

علم اللون ونظرياته

السنة : الأولى
القسم : التصوير



السنة : الأولى
القسم : التصوير

منشورات جامعة دمشق
كلية الفنون الجميلة



علم اللون ونظرياته

الدكتورة

رويدة نعمان كناني

أستاذ مساعد في قسم التصوير

جامعة دمشق

1444 -1445 هـ
2022 – 2023 م


وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

فهرس الموضوعات

المقدمة:

ترتبط خواص الألوان ومقارنتها بفيزيولوجيا العين البشرية، وبذلك فإن لها تأثيراً مهماً وأساسياً في الإدراك الحسي للأشكال الفراغية، وبالتالي يمكن القول؛ إن اللون هو أحد العناصر الأساسية للإنشاءات المعمارية والعمرانية، وتعنى باللون اليوم أربعة فروع علمية، وهي:(الفيزياء، والكيمياء، والفيزيولوجيا (علم الوظائف)، وعلم النفس).

بالنسبة للفيزياء فإن اللون هو نوع من أنواع الأشعة الكهرومغناطيسية الذي يمكن قياسه آلياً، وله طول موجة محدد وطاقة.

أما بالنسبة للكيميائي فإن اللون هو مادة لها خواص معينة وتركيب كيميائي محدد.

وأما بالنسبة للفيزيولوجي فإن اللون هو المنبه الذي يصل إلى العين وينقل منها إلى المخ على شكل انطباع.

أما بالنسبة للنفساني فإن اللون هو العامل المؤثر في نفسية وتصرف الإنسان.

وحتى الآن لا يوجد فرع يختص بالنشاطات والتأثيرات البصرية المعتمدة على اللون، وذلك أن اللون بالنسبة إلى الفنان التشكيلي والمهندس المعماري هو وسيلة لبلوغ مختلف التأثيرات البصرية، وللوصول إلى هذه الأهداف لا يمكننا الاستفادة مباشرة من المواد المحتواة في الفروع العلمية المذكورة آنفاً، وفي الحقيقة يوجد العديد من الإسهامات المهمة والأمثلة الفردية المتعلقة بالتفسير البصري لنتائج الدراسات والبحوث التي تم التوصل إليها في مختلف فروع المعرفة والعلم حول اللون، إلا أنه لا يوجد تركيب أو تصنيع صافٍ لها، وقد تم التخلي عن تشكيل النظريات والمفاهيم ذات الطابع العمومي، إذ أن العلم ليس مجموعة من الظواهر، وإنما هو الفهم الصحيح لهذه الظواهر، لهذا فإن الإعداد والعمل النظري حتى ولو كان إعداداً للظواهر المعروفة من قبل هو الذي يسمح بمعرفة القوانين التي تتحكم فيها، وبنفس الوقت يمكننا من توجيه هذه الظواهر والتحكم فيها، ولهذا الغرض فإنه من الضروري ترتيب الظواهر والعلاقات السببية فيما بينها ومن ثم صياغة التوصيات والأحكام المعاكسة من أجل التطبيق العملي، ويلاحظ في علم الألوان حقائق تختص أيضاً بعلوم أخرى تتفرع لفروع عدّة تدل على الإحكام والاستقلاية والتمايز الغوي والمفاهيمي لمختلف الفروع المكونة لها.

وهكذا؛ فإن اللغة والأفكار التي يتعامل بها الفيزيولوجي ليست مفهومة للفيزياء، ولغة وأفكار الكيميائي ليست مفهومة بالنسبة للفيزيائي الفيزيولوجي والنفساني، واللغة والأفكار والمفاهيم التي تتعامل بها كل هذه العلوم الاختصاصية الأربعة حول اللون ليست مفهومة للفنانين التشكيلين والمهندسين المعماريين؛ أي مجموعة المحترفين الذين يعنون بشكل رئيسي بالجوانب المرئية (البصرية) للون، وبالتالي فقد نشأت ضرورة تحديد النشاطات والتأثيرات المرئية المعتمدة على اللون ، وكذلك ضرورة تكوين لغة جديدة ومفاهيم أخرى تحدد غالباً ظواهر معروفة من قبل، وكذلك فروع أخرى من العلوم والمعرفة حول اللون، وإن العديد من الناس ومن مجالات العلوم والفنون المختلفة غير قادرين على التقويم البصري للون؛ بسبب عدم معرفتهم للأسس التي تتحكم بتغيرات الألوان الناجمة عن التأثير المتبادل للألوان في بعضها بعضاً، وكذلك تأثير الضوء في الألوان، فإنه من الممكن ارتكاب أخطاء عند التقويم البصري (المرئي) لها، علماً أنه إذا أخذنا بعين الاعتبار مسألة استخدام اللون في محيطنا؛ أي مكان عملنا، ومكان الاستجمام والمسكن وما شابه ذلك، فإن التقويم البصري (المرئي) يتعلق تقريباً ب 855% من التقييمات المنجزة للألوان كافة.

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار أن اللون هو مفهوم معقد (هنا نتحدث عن ظل اللون، نصوعه، جلائه، درجة الإشباع وطريقة التشكيل والمعالجة)، فإنه توجد ضرورة لتحديد الأسس المثبتة تجريبياً والخاصة ليس باللون ككل قائم بذاته وإنما بالمكونات الأساسية له.

الفصل الأول

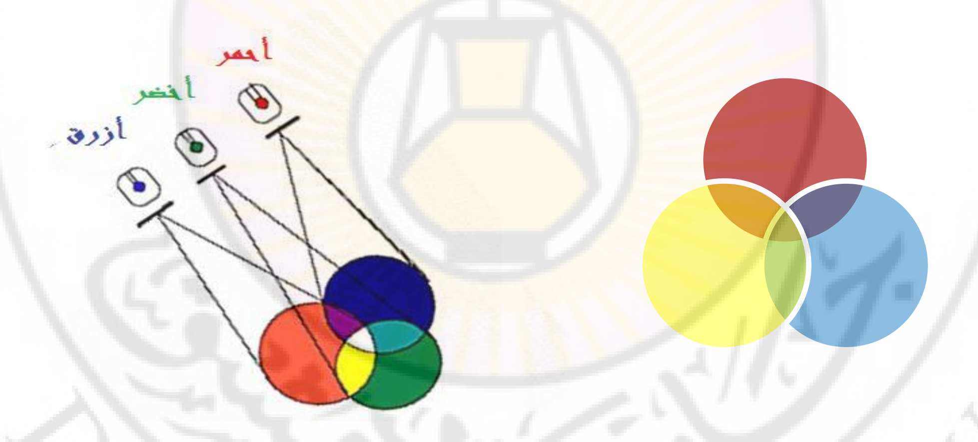
فيزيولوجيا العين وفيزياء اللون

مفهوم الألوان:

إن اللون بحسب (قاموس مصطلحات الفنون الجميلة) هي فيزيائياً الانطباع البصري الذي يسببه الجزء المرئي من الأشعة الكهرومغناطيسية التي لها تركيب طيفي معين.

إن اللون البسيط (أحادي اللون) يوافق أشعة ذات طول موجة محدد بشكل دقيق، والألوان الأساسية؛ الأحمر (700) والأخضر (564.1) والأزرق (440)، والألوان المتممة؛ هي الألوان التي تعطي بعد المزج لوناً أبيضاً.

اللون (دائرة الألوان) مع اللون البسيطة المنتظمة عليها تكون بظلالها بالشكل الذي يكون العبور فيما بينها مستمراً (الشكل 1).



الشكل (1) دائرة الألوان

أما اللون "بحسب الموسوعة الشاملة الكبيرة البولونية" فهو انطباع بصري يسببه الجزء المرئي من الأشعة الكهرومغناطيسية (أمواج كهرومغناطيسية) هو خاصة مميزة لحاسة البصر التي تتوضح وتفسر من وجهة النظر الفيزيائية بخاصية أشعة الضوء ومن وجهة النظر البيولوجية ببنية العين وفيزولوجية الرؤية وكذلك من وجهة النظر النفسية، وإن كل لون بسيط (أحاديي اللون، طيفي) توافقه أشعة ذات طول موجة محدد وإن العين تميز

أشعة ذات مجال طيفي ضيق جداً (مثال: الظلال المختلفة للأخضر أشعة ذات طول موجي560–490) في طيف اللون الأبيض (مثل الطيف الناتج أثناء تبدد أو تشتت ضوء الشمس في الموشور)، ويمكن تمييز سبعة ألوان بسيطة (مع إهمالنا للظلال الوسيطة) وهي الأحمر البرتقالي الأصفر الأخضر الأزرق، الأزرق السماوي البنفسجي.

إن التباين النوعي المحسوس مرئي بين الألوان يسمى بدرجة اللون أو الوقع الصبغي، وإن الانطباعات اللونية التي يتم فيها تميز (درجة اللون) تسمى الألوان الكروماتية وأما بقية الانطباعات اللونية فتسمى باللالونية (أكروماتية)، الألوان الكروماتية المتماثلة يمكن أن تختلف عن بعضها بعضاً بدرجة الإشباع؛ أي بدرجة الاقتراب من اللون الأبيض (مثال: من الأحمر مروراً بالوردي إلى الأبيض).

إن الألوان البسيطة؛ هي الألوان المشبعة ومع زيادة إشراق السطوح المجاورة للون كروماتي معين، فإن هذا اللون يقترب من اللون الأسود (مثال: من الأحمر مروراً بالأسود البرونزي إلى الأسود)، وإن درجة الإشباع هذه باللون الأسود تسمى درجة نقاوة اللون (يطلق عليها بشكل شائع مفهوم اللون النقي أو الصافي، واللون غير النقي أو الملوث، واللون القاتم)، وعلى هذا فإن كل لون مُشبع يمكن ترتيبه بمثلث إشباع يشمل ألواناً ذات درجة لون واحدة، إلا أنها تختلف فيما بينها بدرجتي الإشباع والنقاوة .....

الألوان الأكروماتية تشمل ظلالاً مختلفة للون الرمادي من الأبيض إلى الأسود، وإذا ما أثرت في نفس الوقت أشعة ذات أطوال موجة مختلفة، فإنه ينشأ انطباع لون جديد مزيج يختلف عن الألوان المكونة، والذي يظهر بشكلٍ عام في طيف الضوء الأبيض أيضاً، وأمّا في حالة التأثير المتزامن للأشعة البنفسجية والحمراء ينشأ انطباع للون الأرجواني الذي لا يظهر في طيف الضوء الأبيض، وإن نشوء انطباع للون بهذه الطريقة يحمل اسم المزج الإضافي للألوان (قوانين غراسمان) Grassmans Laws.

ومن خلال المزج الإضافي Additive mixture للألوان الثلاثة الأساسية: الأحمر؛ ذي طول الموجة 700 mp، الأخضر؛ ذي طول الموجة 546.1mp، والبنفسجي؛ ذي طول الموجة 435.8 mp.

وفي نسبٍ مختلفة (أي عند الإشراق المختلف للمكونات) يمكن الحصول على أي لونٍ كروماتي وكذلك على أي لون أكروماتي، ويمكن ترتيب الألوان البسيطة (وكذلك اللون الأرجواني) وظلالها المرحلية في مساحة الدائرة بحيث تتشكل دائرة الألوان التي فيها يكون الانتقال من لونٍ إلى آخر في الحالة المثالية مستمراً وليس متقطعاً. ويتوضع على دائرة الألوان مقابل بعضها بعضاً من حيث المبدأ ما يسمى بالألوان المتممة.

اللون بحسب: Libraire Larousse Trois Volumes

يتشكل اللون بفضل انعكاس الضوء وفقاً لطابع وماهية الحزمة الضوئية وطريقة انتشارها (ألوان قوس قزح)، وهناك إمكانيات مختلفة في امتصاص وانكسار الضوء، فبعض الأشعة المنعكسة تطفىء المجاورة؛ أي تغير ألوانها، وإن عدم التجانس في الإشعاع والانعكاس يسبب الشعور بالحركة والإحساس بها، والبارد من اللون البنفسجي إلى الأزرق يسبب الحركة نحو الأمام، Tone إن الوقع الصبغي أما في الوقع الصبغي الدافىء فيسبب الحركة نحو الوراء، وبفضل هذه الخاصية يتم الحصول ظاهرياً على القياس الثالث للون (انظر الجدول 1)

اللون الأساسي	mp طول الموجة مقدراً	اللون المتمم	mp طول الموجة مقدراً
البنفسجي	400 – 440	الأصفر	570 – 572
النيلة	440 – 470	الأصفر	572 – 575
الأزرق السماوي	470 – 480	الأصفر البرتقالي	575 – 580
الأزرق	480 – 490	الأصفر البرتقالي والبرتقالي	580 – 600
الأزرق المخضر	490 – 495	البرتقالي المحمر والأحمر	600 – 700
الأخضر	495 – 560	aالأحمر الأرجواني	
الأخضر المصفر	560 – 570	aالأرجواني البنفسجي	
الأصفر	570 – 575	النيلة البنفسجية	400 – 470
الأصفر البرتقالي	575 – 590	الأزرق والأزرق السماوي	470 – 486
البرتقالي	590 – 600	الأزرق	486 – 490
البرتقالي المحمر	600 – 620	الأزرق المخضر	490 – 493
الأحمر	600 – 700	الأزرق المخضر	493 – 495

الجدول رقم (1)

وهذا الجدول يبين الألوان الأساسية والمتممة مع أطوال الموجة الموافقة لها، وهي الألوان من مجموعة الألوان الأرجوانية التي لا تظهر في طيف الضوء الأبيض.

أما اللون "بحسب تعريف الموسوعة العربية" فهو ظاهرة ضوئية تتعلق بطول الأمواج، فالأجسام التي تعكس كامل حزمة الضوء ندعوها بالأجسام الضوئية والأجسام التي تمتص كامل الحزمة الضوئية نسميها الأجسام السوداء، وإن تبدد الحزمة الضوئية للشمس يحصل بعد مرور الحزمة من خلال الموشور.

يتعلق طول انتشار اللون بطول الموجة الضوئية والألوان الأساسية للطيف أو للضوء هي الآتية: الأحمر، الأخضر، الأزرق، ومن خلال تركيب الألوان الأساسية للطيف نحصل على كامل الألوان المكونة الممكنة.

الألوان الأساسية هي الأحمر، الأصفر، الأزرق، واللونان اللذان من خلال وضعهما على بعضهما يشكلان اللون الأبيض نسميهما اللونين الأساسيين التامين، والحزم الضوئية التي تسقط على العين البشرية بعد انعكاسها عن سطح معين تسبب رد فعل على الشبكية والذي بنتيجته نستطيع تمييز الألوان، ويعد اللون مفهوما نسبيا، وإذا أخذنا بعين الاعتبار ثلاثة ألوان أساسية وهي الأحمر والأزرق والأصفر فإنه من خلال دمج لونين أو ثلاثة ألوان من بين الألوان المذكورة أعلاه نحصل على كل درجات اللون الممكنة tone.

وإن بعض الفنانين مثل (Delacroix ،Cheoreul) قد افترضوا أنظمة خاصة على شكل دائرة كروماتية،

– لونية وجهاز فني، وآخرون يفترضون أربعة ألوان أساسية وهي الأحمر والأخضر والأصفر والأزرق

(مثل ليونارد ودافنشي) على أن الطاقة هي التي تكيف فيزيولوجياً الكائن الحي؛ أي منظومة الإنسان

(Organism)، وقد استفاد الطب منذ عام 1913م وقبل ذلك الصناعة من الخواص لاحتياجاتهما الخاصة.

وحاليا تمت الاستفادة من بعض الأمور على نطاق عالمي لرسم إشارات المرور، وهندسة العمارة الحديثة تستفيد أيضا من تلك الخواص، ليس فقط لإشباع احتياجاتها وأذواقها وإنما أيضا وفق أسس ومبادئ التقنية النفسية،

ويفضل نيوتن هذه النظرية من خلال تحليل الألوان المنعكسة عبر الموشور.

ويتألف ضوء الشمس من عدد غير محدود من الحزم الضوئية من الأحمر حتى البنفسجي، وهكذا فإن السطح المضاء يمكنه أيضا أن تشتيت الأشعة وعندها يقال إن السطح هو أبيض أو إنه يمتص قسماً ويشتت بقية الحزم، وعندئذ ومن خلال توضع الأشعة المنعكسة على بعضها البعض تتكون ألوان أخرى، وتمتص الأجسام السوداء كامل الضوء الساقط عليها.

ويستنتج مما سبق؛ أن لون الأجسام يتعلق ليس فقط بطبيعة الأجسام والخواص الفيزيائية وإنما أيضا بتركيب الضوء الذي يضيئها، وهناك ما يسمّى بالأجسام الشفافة التي تستعمل كمصافي (فلترات)، وهذه الأجسام تسمح بالنفوذ من خلالها فقط لبعض الأشعة وليس جميعها.

الألوان البسيطة هي تلك الأشعة للطيف التي تمتلك صفة مميزة أخرى من أطول الموجة من (400mp 440mp –) بالنسبة للون البنفسجي حتى (– 600mp 700mp) بالنسبة للون الأحمر.

ومن تركيب هذه الألوان نحصل على ما يسمى بالألوان المكونة لها، نسمي الألوان المدمجة (المركبة) التي تجلب لنا الإحساس باللون الأبيض بالألوان المتممة أو المكملة.

فيزيولوجيا العين:

تهتم الفيزيولوجيا بمردود وطريقة عمل مختلف الأعضاء ومن بينها أيضا كفاءة الرؤية ووظائف حاسة البصر على كل أجزاء العضو التي تسهم في عملية الرؤية؛ أي العين، القناة البصرية، ومركز الرؤية اللوني في المخ.

إذ تنسخ العين الأشياء كما هو الحال بالنسبة للكاميرا (آلة التصوير)، على أن الصورة هذه يجب أولاً أن تصبح ملحوظة وفي المخ؛ لكي تسبب قراراً أو عملاً ما أو ردود من منعكسة دون الوعي.

وبالنسبة للحصول السريع على نظرة عامة أو تمييز أدق تساعدنا في هذه الحالة أكثر من أي شيء آخر.

ونظراً لهذه الخاصية المميزة التي تعتمد على ترتيب وتصنيف العديد من التفاصيل المدروكة في حقل الرؤية

نظريات الإدراك الحسي للألوان:

منذ أقدم العصور والأزمنة شكلت طبيعة حاسة البصر وكذلك بنية أعضاء الرؤية، موضوعاً ومادة لأبحاث واستقصاءات الفكر البشري، ويمكن ملاحظة الاهتمام الكبير خصوصاً بفضل اكتشاف القوانين الفيزيائية لعلم البصريات والدراسات والأبحاث المعممة على بنية الأعضاء البصرية والعمليات التي تحصل فيها.

نظرة العصر القديم:

نجد البدايات الأولى لمحاولات الفهم العلمي للظواهر المتعلقة بعمليات الرؤية في العصر القديم وعند علماء التشريح في اليونان في القرن الخامس قبل الميلاد، إذ ينبغي تأكيد مستوى المعرفة في هذا المجال بأنه ضعيف جدا، فأرسطو طاليس كان يدرس خواص البصر اعتماداً على العناصر الخارجية الممكن رؤيتها لبنية العين في كتابه (Historian animalium)، وكذلك في بحثه المفقود المكرس مباشرة لأعضاء البصر حيث يصوغ أرسطو طالس آرائه ونظرياته لدور ووظيفة عناصر بنية الكرة العينية.

ومن الجدير الإشارة هنا إلى أن المفاهيم الأقرب إلى تلك التي نعرفها اليوم، من تأليف ديموقريط (القرن الخامس قبل الميلاد) وأرسطو طالس وآخرين، والتي حددت الضوء على أنه حركة مادة خاصة هي الأثير الذي يتولد في مواد مضيئة أو مضاءة ويتم نقله إلى الوسط المحيط بواسطة الأوساط الشفافة ومن ثم إلى عدسة العين، ولم يتم الاعتراف بهذه النظرية حتى مجيء ابن الهيثم وحتى عصر الاكتشافات الكبيرة ل: كيبلر، هويغنز ونيوتن.

وقد ناءت أفكار ومفاهيم الإغريق القدماء بثقلها لدرجة كبيرة على ما جاء بعدها من آراء ومفاهيم ومن دراسات وأبحاث على أعضاء العين "العصور الوسطى" والتي لاقت

قبولاً لدى الباحثين العرب وتلامذتهم الأوربيين، واستمرت حتى القرن السابع عشر (طبعاً باستثناء ابن الهيثم في القرن الحادي عشر الميلادي).

فما هو جوهر تلك الآراء والمفاهيم!؛ قبل كل شيء عدّ علماء التشريح الإغريق أن العضو الرئيسي للرؤية هو العدسة ولم يفكروا إطلاقاً بالأهمية الأساسية للشبكية، والخطأ الثاني الكبير من حيث الآثار والنتائج هو ما يسمى النظرية الابتعاثية للرؤية "أو الإصدارية" والتي تؤول إلى افتراض أن عملية الرؤية تتم عبر الأشعة التي ترسلها العين.

إن هذه الفرضية قد وجدت الكثير من الأنصار لها في كل أنحاء العالم الهليني، فقد عزز هذه النظرية ومن خلال نفوذهم ومكانتهم كل من فيثاغورث وأفلاطون وأبيقراطوأقليدس وغيرهم، وكذلك غالين من بيرغامون الذي ينسب له إسهامه في نقل النظرية الابتعادية للرؤية إلينا وإعطاؤه لها الشكل الأكثر عمومية والأكثر شمولاً.

فبحسب صياغات غالين فإن عملية الرؤية تحصل بفضل شيء غير مادي وتدفق شيء سائل، والذي دعاه بالروح أو النفس أو روح البصر، وإن هذا السائل ينطلق من المخ ويدور على طول العصب البصري حتى يصل إلى كرة العين وتمتلئ العدسة بأشعة السائل، وبهذه الطريقة فإن هذه الأشعة تمنح العدسة "التي هي العضو الأساسي للرؤية" القدرة على الرؤية، ومن العدسة ينتشر تيار الروح أو النفس على شكل حزمة متباعدة من الأشعة المستقيمة التي تلامس المواد المرئية وتنجز بهذه الطريقة عملية الرؤية.

وبهذه الطريقة من صياغات غالين تشكلت آراء أنصار النظرية الابتعادية للبصر.

نظرة العصور الوسطى:

في القرون الوسطى انتقل مركز الأبحاث والدراسات في مجال العلوم الطبيعية إلى البلدان الواقعة تحت نفوذ العالم العربي، فالعلماء العرب في أبحاثهم اعتمدوا قبل كل شيء على منجزات العلوم الإغريقية، وقد جمعوا مادة كبيرة من العلوم النظرية والتجريبية والتي شكلت في مجال علم التشريح والطب الإنجاز الوحيد والفريد للعلوم العالمية في العصور الوسطى، ففي مجال الدراسات المتعلقة بأعضاء البصر فإن العلماء العرب في العصور الوسطى الأولى (القرنان السابع والثامن) أمثال حنين بن إسحاق، علي بن عيسى، صلاح الدين خليفة وغيرهم، قدموا العديد من الحقائق الجديدة والملحوظات العلمية الدقيقة لعلم

التشريح وفيزيولوجيا العين، ومنذ ذلك العصر تؤرخ المحاولات الأولى للعرض أو التمثيل البياني لبنية كرة العين مع تبيان علاقتها مع المراكز العصبية الرئيسية (حنين بن إسحاق)، وقد كان لأعمال ابن الهيثم وكمال الدين أبو الحسن الفارسي الأهمية الكبيرة من وجهة نظر التطور اللاحق لعلم بنية أعضاء البصر، فقد شكلت تلك الأعمال أساساً للصياغات الصحيحة لآراء وأفكار علماء القرون الوسطى قاطبة وفي الدرجة الأولى للعالم Withelon.

فدور العلماء العرب لم يعتمد فقط على إغناء المعرفة بخصوص البناء التشريحي لعناصر الجهاز البصري، وإنما على دحض وتفنيد النظرية الانبعاثية للرؤية وعلى صياغة المقدمات لاعتبار العين نظام بصري (الأمر الذي كان خطوة على طريق اعتبار العين كنظام بصري أو ظلمة بصرية) (Camera obscure) وبالتالي تهيئة الأسس والمنطلقات لاكتشاف الشبكية.

عصر النهضة والعصور الحديثة:

حتى نهاية القرن الخامس عشر لم يكن هناك أي تقدم ذي أهمية بخصوص مستوى المعرفة والعلم في مجال الرؤية وأعضاء البصر، وقد أخذت أوربة مفاهيم وآراء وعلوم الإغريق واستوعبتها عن طريق العلماء العرب، وتوقفت عند هذا الحد، وبالضبط في عصر النهضة الأوربية بدأت بعض التغيرات في هذا المجال وكما هو الحال في العديد من المجالات الأخرى فإن المقدمة الأساسية لهذا الشيء الجديد كانت لليوناردو دافنشي من خلال أبحاثه وأعماله التي كان لها تأثير محدود جداً في تطور المعرفة آنذاك إذ أنها ظلت مجهولة لمدة طويلة من الزمن.

إن حدود الآراء والمفاهيم التي تحددت من قبل علماء من العصور القديمة والقرون الوسطى (عهد هيروفيلون) قد تم تجاوزها بالضبط من قبل فيساليوس، هذا وإن وصف بنية العين من قبل فيساليوس يعد وصفاً أشمل وأتم وأكثر دقة ووضوحاً من كل العينات والتحليلات التي تمت قبله، وهذا الوصف يعتمد على دراسات تشريحية وتحليلية تم إنجازها بخط يده إلا أنها اتسمت بعمق التحليل وشدة التأثير وباستقلالية الاستنتاجات، وبالتالي فهي شبيهة لروح دراسات وأبحاث أحدث الأزمنة، وقد شكلت أعمال فيساليوس

قاعدة للاكتشافات اللاحقة وفيما يتعلق بالآراء حول فعاليات مختلف عناصر أعضاء البصر فإنه بالإضافة إلى تشكيكه بالمفاهيم الخاطئة في ذلك الوقت وخاصة فيما يتعلق بدور العدسة في عملية الرؤية يقدم فيساليوس فرضية عن الأهمية الأساسية للشبكية بوصوفها أهم عنصر من أعضاء الرؤية، وقد حررت دراساته المعرفة في ذلك الوقت في هذا المجال وأعتقتها من الآراء الخاطئة ومن مفاهيم العالم القديم والعالم العربي، وفي نفس الفترة تم إنجاز اكتشافات كبيرة في حقل علم البصريات الفيزيائية والتقنية.

فعصر النهضة الذي تم فيه، من جملة ما تم إحياء الاهتمام الكبير بالعلوم الطبيعية (بالدرجة الأساسية بالرياضيات والفيزياء والميكانيك) قد قدم مفهوماً عن الأداء الوظيفي للعين بوصفه نظام بصري على أن ذلك لم يؤدي بعد إلى صياغة آراء دقيقة في هذا المجال، حتى أن ليوناردو دافنتشي لم يستطع أن يتخلص من الصعوبات التي أحدثها التعليل والتفسير الخاطئ لآلية تشكل صورة بصرية بسيطة وغير مقلوبة في العين، ويرتبط حل مشاكل انكسار الضوء في العين باكتشاف كيبلير، حيث إن اكتشافاته قد أعطت تفسيراً دقيقاً للجانب الفيزيائي لعملية الرؤية (أي الجانب البصري) وباستخدام قوانين انكسار الضوء على السطوح المنحنية للمراكز الانكسارية لكرة العين، فإن كيبلير اعتمد في مفهومه الجديد للنظام البصري للعين على القاعدة الرياضية والتجريبية، وبفضل ذلك استطاع أن يفسر بشكل مفصل كيف ولماذا تتشكل صورة بصرية "خيال" حقيقية أصغر من الجسم ومقلوبة للعالم المحيط بنا؛ أي اللأشياء الواقعة في حقل رؤية العين على سطح العين الداخلي المقعر الذي هو الشبكية.

إن هذا الاكتشاف قد حدد نهائياً رأي ومفهوم العلم بخصوص الأهمية الجوهرية والأساسية للشبكية بوصفها مستقبلاً للانطباعات البصرية، وحتى هذا اليوم فإنه يشكل القاعدة العلمية لعلم البصريات الوظيفي، وإن المفاهيم الفيزيائية والرياضية الفيزيولوجية لكيبلير المتعلقة بتشكل صورة شبكية في العين قد لاقت بالنتيجة إثباتاً تجريبياً لا يمكن دحضه في أعمال شينير، كيرشير، بوزيه وماغينلييه، وكذلك في أحداث أعمال هيلدانو، لاشليوغريزر.

فأعمال كيبلير التي (تشكل من دون شك إنجازاً كبيراً للعلوم الدقيقة) أصبحت البداية للدراسات الواسعة على البنية والأداء الوظيفي وفيزيولوجيا وكيميائية الشبكية التي تركزت عليها اهتمامات الباحثين المهتمين بمشكلة الرؤية.

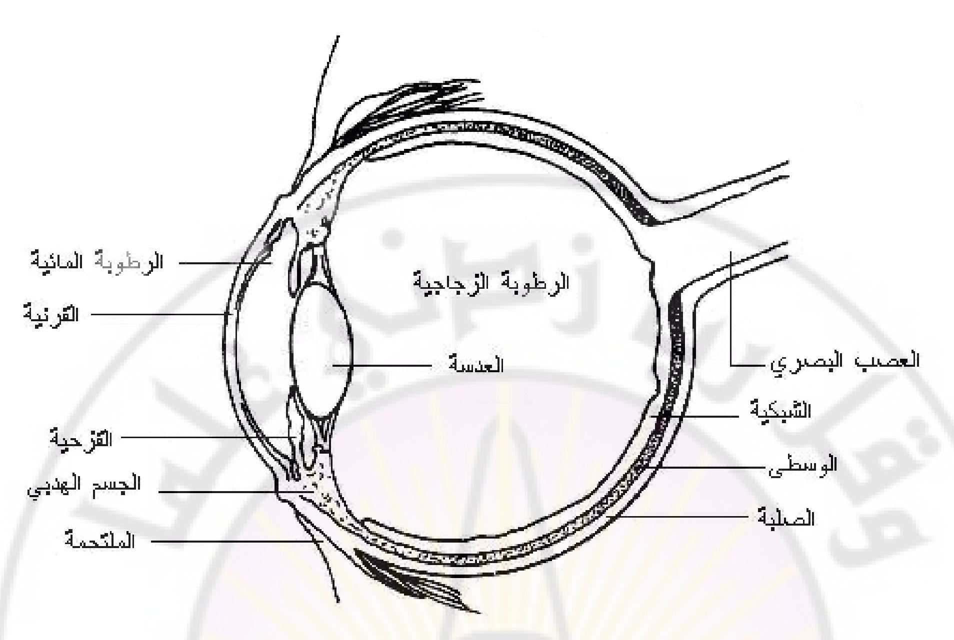
وإن الاكتشافات الكبيرة ومنجزات التقنية التجريبية (الميكروسكوب والسبكتروسكوب إلخ.) إلى جانب تقدم علم البصريات الفيزيائي قد أسهمت إلى حد بعيد وحاسم في صياغة آراء علمية ودقيقة نسبياً بخصوص ماهية الظواهر والعمليات التي تحصل في الشبكية والمتعلقة بعملية الرؤية، هذا وإن الإنجازات البارزة لتطور العلم في هذا المجال كانت (إلى جانب أعمال شينير وغيره).

فالأعمال الاكتشافية لـ: كارتيزيوش، بريغس، ليوفيهوك، فينسلاف، زين، وغيرهم، ويمكن وصف أعمال تريفيراوس، هينليه وغيرهما بداية الدراسات الحديثة على بنية ونشاط الشبكية، على أنه لا هذه الأعمال ولا الإنجازات الأخرى التي تمت بعدها من قبل الباحثين المعاصرين ستكون جوهر اهتماماتنا، من أجل التعمق وفهم جوهر وماهية الرؤية اللونية تم تقديم فرضيات ونظريات متعددة ومختلفة كانت في الماضي على الأغلب خيالية، وبالتالي فإنه بخصوص المعالجة العلمية لتفسير عمليات الإدراك الحسي للألوان كان من الممكن التفكير بالضبط وفقط بعد إدراك دور ووظيفة الشبكية في عملية الرؤية.

إن هذه الكتاب لا يهدف إلى مناقشة أهم النظريات العلمية حول الرؤية، وإنما فقط تعدد النظريات الأهم من بين تلك النظريات التي أسهمت في نشوء هذه النظرية، أي: نظرية يونغ –هيلمهولتز، نظرية هيرينغ نظرية "ويغيرت"، ونظرية "غرانيت".

بنية العين:

إن أهم أجزاء العين التي تخص دراساتنا هنا هي التالية: القرنية، القزحية، العدسة، الشبكية مع العصي والمخاريط فضلاً عن العصب البصري الذي يؤدي إلى المخ << انظر الشكل 2>>



الشكل(2) بنية العين وأهم نشاطاتها

قرنية العين:

وهي شفافة وتمكن من سقوط الضوء إلى داخل العين.

قزحية العين:

تنظم تدفق الضوء بشكلٍ مشابه لحاجز الكاميرا، وتستطيع في الظلمة أن توسع فوهتها المدورة، الحدقة، وعند الإضاءة الواضحة تستطيع تضييقها على أنها لا تتأثر فقط باختلاف درجة الوضوح، فعند درجة الوضوح التام تتأثر حدقة العين في اللون الأحمر واللون الأصفر منطبقة على نفسها، بينما تنفتح باللون الأزرق واللون الأخضر وهذا ما يسمى ب: "تقلص وتوسع حدقة العين"، وبهذه الطريقة أيضاً فإن درجات اللون يتم تسجيلها بوصفها قيم لدرجة الوضوح أو النصوع.

العدسة:

ترسم على الشبكية صورة أو خيالاً لحقل الرؤية مقلوباً وأصغر من الجسم وهي مطواعة جداً ويمكنها أخذ أشكال عدة من المنحنيات، وبهذه الطريقة تغير محرقها،

وبفضل ذلك فإن عدسة العين تسقط على شبكية العين الأجسام القريبة والبعيدة كصورة أو كخيال واضح دوماً.

الشبكية:

إن الشبكية مغطاة بنهايات دقيقة من الأعصاب التي لها شكل عصبي ومخاريط متوزعة بشكل كثيف جداً إلى جانب بعضها بعضاً، وتبلغ المسافات فيما بينها (0.002 nm).

وعموماً يوجد على الشبكية، أما العصبي فتغطي المناطق الطرفية، وتعمل العصي عند الغسق وهي حساسة فقط تجاه وضوح الإضاءة، وأما المخاريط فهي فعالة في ضوء النهار أو في ضوء اصطناعي واضح بشكل مناسب، كما أنها حساسة إزاء الألوان، حيث إنها تمكن من الإحساس بالألوان وتحتوي على سائل يسمى بالصبغ البصري، وتتجمع الألياف العصبية على سطح الشبكية مشكلة ما يسمى بالعصب البصري المؤدي إلى... الخ.

وفي الحقل الأوسط للشبكية يوجد تجويف يسمى باللطخة الصفراء، فضلاً عن مركز الحساسية الكبيرة لمختلف الألوان وحدة الرؤية، وفي المكان الذي يخرج العصب البصري من الشبكية لا يوجد خلايا عصبية ولذلك نسمي هذا المكان باللطخة العاتمة أو النقطة العمياء " أنظر الشكل 3 "



الشكل (3) الذي يبرهن على وجود اللطخة العمياء.

توضيح اللطخة العمياء على الشبكية من بعد حوالي "20cm" عن العين (نحجب العين اليمنى باليد وننظر في الصليب على الرسم وبعدها من خلال تقريب الرأس ببطء إلى الرسمة نثبت عند مسافة معينة للعين من الرسم أختفاء اللطخة البيضاوية السوداء (مأخوذة عن زيوغنير ج "Zeugner G") (اللون والإنسان، الصفحة 95).

العصب البصري:

إن الأعصاب عبارة عن حزم من الألياف الأحادية التي تستخدم لنقل المنبهات، ويمكننا تمييز الطرق أو المسالك العصبية التي تجري من العين إلى المخ، وهي ما تسمى بالأعصاب الحسية، كما نميز الأعصاب المحركة التي تجري من المخ إلى العضلات، في الجهاز العصبي العام تهمنا الأعصاب البصرية، التي تقع نهاياتها في شبكية العين وتؤدي الألياف العصبية كحزم أو أشرطة أعصاب إلى المخ والخلايا العصبية والأعصاب البصرية لكلتا العينين تتصالب في نقطة معينة من مسارها وهي المكان الأهم لوصل القناة البصرية ومن ثم تنفصل من جديد وتؤدي ببضعة أشرطة أحادية إلى نقاط مختلفة من مركز الرؤية اللوني في المخ "الشكل 3" وبعض الأعصاب البصرية تؤدي إلى المركز ألنمائي للجملة العصبية.

المركز اللوني للرؤية في المخ "الدماغ":

يتألف المخ البشري من خلايا عصبية، وهو عبارة عن مادة رمادية من الألياف العصبية ومن نسيج خلوي أبيض ويمتلك سطح المخ عدداً كبيراً من التلافيف، وهنا بالذات مركز وعي الإنسان، ويتألف المخ من نصفي كرتين اثنتين مخيتين ومن بضعة أجزاء شبيهة بالصفائح أو الفصوص منفصلة عن بعضها بأخاديد عميقة وكل جزء من هذه الأجزاء يؤدي وظائف محددة، ففي الفص القفوي يتوضع مركز الإدراك الحسي البصري ومنطقة الصور البصرية للتذكارات. وإذا ما نعطل هذا الجزء من المخ أو تخرب كلياً فإن الإنسان يصبح أعمى، حيث إنه لايمكن لأي جزء آخر أن يقوم بهذه الوظيفة.

إننا نعرف الشيء القليل عن العمليات المعقدة في مركز الرؤية اللوني والذي نعزوه إلى الإدراك الحسي للبصر، على أنه من المؤكد بأن بعض العمليات التي تعد حتى الآن من نشاطات الشبكية تحدث أو تكمل – بحسب الدراسات الحديثة – في المخ، وهذا

ينطبق على كامل الرؤية الملونة، وبالطبع فإن الشبكية حساسة وتتأثر في مختلف المنبهات الضوئية إلا أنها ترتبط بوظائف محددة في المخ وفقاً للألوان التي نلحظها، فعلى سبيل المثال إذا أسقطنا على إحدى العينين ضوءاً أحمراً وعلى العين الأخرى ضوءاً أزرقاً وأخضراً، فعندئذ سيتشكل انطباع عام أبيض، هذا وإن النتائج المحرزة من خلال هذه الانطباعات تكون مختلفة فيما لو تم تراكم الحزم الضوئية، أو في حالة المزج الإسقاطي Subtractive mixture.

وبذلك يتعين علينا أن نفرق ما بين حساسية الشبكية المقلوبة للأجسام المرئية، والتي تتشكل في الشبكية تتحول في المخ مرة أخرى إلى شكل صورة بسيطة.

وإن مركز رؤية المخ متصل بمراكز الحواس الأخرى، وهذا يؤدي إلى أن الإدراك اللوني يمكن أن يسبب أيضاً شعوراً ثانوياً، فالألوان تستطيع أن تحدث صوراً من التذكرات.

عملية الرؤية، حساسية الخلايا البصرية، والانطباعات والإدراك الحسي اللوني:

تعد الرؤية العمل والنشاط المميزين لحاسة البصر لدى الإنسان، هذا وإن حقيقة تمييزنا للأشياء من حولنا وإدراكنا لمنظوماتها أو جملتها الفراغية وشكلها وصورتها تعزى إلى الاختلاف اللوني لحقل الرؤية، وعندما يثير الضوء نهايات أعصاب الشبكية فإن السائل الموجود في الخلايا البصرية يتغير من الناحية الكيميائية، وهذه العملية يمكن مقارنتها بشكل تقريبي مع العملية الفوتوكيميائية في المستحلب الحساس تجاه الضوء.

وحتى الآن فقد تم تطوير نظريات عدة حول حساسية الشبكية تجاه الألوان، بيد أن هذه النظريات لا يزال لها حتى اليوم طابع افتراضي، حيث إن هذه العملية الفيزيولوجية لم تتم دراستها بعد بشكل مفصل ولذلك فإننا لا نذكر هنا المستقبلات (الحمراء_ الخضراوية) أو (الزرقاء_ الصفراوية) المقبولة بهذه النظرية وإنما فقط نتحدث عموماً عن حساسية الشبكية للألوان.

ونستطيع عبر النظارات ذات الزجاج المختلف الألوان الحصول على الانطباعات اللونية الآتية:

- انطباع أبيض من خلال الزجاج الأحمر والأزرق الأخضر.

- انطباع أبيض من خلال الزجاج الأحمر والأصفر.
- انطباع أصفر من خلال الزجاج الأحمر الأخضر.

هذا وإن الألوان التي تلحظها العين يمكن تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين، وهما:

- ألوان كروماتية ألوان لونية Chromatic Colors، تختلف بالدرجة اللونية Tone ويمكنها تلقي تغيرات من ناحية الإشباع ودرجة العتمة أو الظلام.
- ألوان أكروماتية ألوان حيادية Achromatic Colors ، وينتمي إليها اللون الأسود والأبيض وكذلك كل درجات الرمادية.

تستطيع العين تمييز في الطيف حوالي 150 درجة لونية "150 وقع صبغي" وإلى ذلك تأتي أيضاً الألوان الأرجوانية الناجمة عن مزج اللون البنفسجي واللون الأحمر، وعموماً فإن العين السليمة تميز في النور الطبيعي أكثر من 100000 من القيم النسبية لإشراق اللون Value، وإن حساسية الشبكية تكون مختلفة بالنسبة لمختلف مساحات الطيف، ففي ضوء النهار تكون الخلايا البصرية هي الأكثر حساسية تجاه الأمواج القريبة من "560 Nm" وهذا يوافق تقريباً الأكثر نصوعاً، اللون (الأصفر_ الخضراوي)، وتنزاح الحساسية عند الغسق إلى مساحة حوالي "500 mp"، وهذا يوافق اللون الأصفر المخضر، ويبدو عند الغسق كاللون الزاهي نسبياً، ومن أجل إحداث الانطباع الضوئي فإنه تكفي كميات قليلة جداً من الضوء، ففي الليل وعند الرؤية الجيدة يمكن رؤية الشمعة تماماً من مسافة "100 m"، ويطلق على النهاية السفلى لحساسية الشبكية للضوء اسم العتبة الدنيا، والعتبة العليا هي الحساسية للضوء التي تسبب التهيج "التنبيه" العاتم أو الألم العاتم أو العمى، وإن كلاً من العتبة الدنيا والعليا يتعلق بتهيؤ أو تكيف العين، ولتمييز لونين من ناحية النصوع أو درجة اللون tone، فإنه يجب أن يكون فرق ما ونرمز إلى هذا المقدار بالعتبة التباينية، وتكون الحساسية التضادية "تباين درجة اللون والنصوع" أكبر ما تكون عند الإضاءة ما بين 200 و lx10000، وهذا يوافق قيم ضوء النهار وعند القيم الأكبر يحصل العمى، وأما عند القيم الأصفر فتنخفض إمكانية الرؤية إلى حد بعيد، وإن

إنارة سطح العمل ذي إمكانية الانعكاس البالغة 10% فقط (مثال: خياطة المواد السوداء) يجب أن تبلغ حوالي lx2000، وذلك من أجل تأمين الحساسية التضادية التامة.

الانطباعات والإدراك اللوني:

إن الإحساسات التي تنقلها مختلف أعضاء الحواس تمتاز بخصائص نوعية معينة، فحاسة البصر تنقل الانطباعات اللونية، وحاسة الشم تنقل الإحساس بالرائحة إلخ....، وعادة لا نرى الألوان المختلفة منفصلة عن الأشياء هي مثلاً حمراء أو خضراء، ولكنها أيضاً وبنفس الوقت خشنة أو ناعمة، مستوية أو منحنية، موجهة إلى النور أو محجوبة عنه في الظل، شفافة أو مغطاة بالضباب، وهذا الانطباع اللوني مع ما يرافقه من ظواهر ثانوية نسميه الإدراك اللوني وبالإمكان تسميته بالبروفيل "المقطعي" أو الإدراك المشخص؛ لأن كل انطباع لوني هو دائماً عبارة عن جزء فقط من ذلك الذي نراه عموماً، من حيث المبدأ نرى العديد من الألوان بآن واحد، وبالتالي نشعر بنفس الوقت بانطباعات لونية عدة، نستطيع أن نحدث انطباعاً واحداً تجريبياً وذلك بملاحظتنا مثلاً من خلال حاجز دائري للحقل الأحمر فقط بغض النظر عن الجسم أو بدون تحديد الصفات الثانوية مثل الضوء والظل أو بنية السطح، وبالتالي نتحدث عن الإدراك اللوني كانطباعات لونية في حقل الرؤية.

زمن استمرار التنبيه والانطباع:

إذا علمنا دائرة محترقة بعود ثقاب فإننا على صورة خادعة لهالة ضوئية، وإن أشعة الدائرة التي تدور تشكل حجاباً رمادياً وإذا هيجنا جزءاً من الشبكية من خلال تأثير الضوء فإن هذا الانطباع عندئذٍ سيبقى بعد انطفاء المنبه بعد مدة قصيرة جداً من الوقت.

ومن أجل إدراك العملية الفوتوكيماوية تلزمنا مدة معينة من الوقت لذلك فإنه بعد توقف التهيج يبقى في العين أثر أو تأثير مكرر لهذا التنبيه، وإن هذه العطالة الصغيرة للأعصاب البصرية تؤدي إلى أنه نستطيع ملاحظة الصور الأحادية غير المتحركة للشريط السينمائي (عند التعاقب السريع المناسب) كصور متحركة، ونفس هذه الأسباب تؤدي إلى أن لونين مختلفين أو أكثر تصبح لوناً واحداً إذا ما تم تدوير قرص دائري بشكل سريع.

التهيؤ أو التكيف:

نسمي التكيف عموماً التأقلم أو التمثل، فالعين تخضع للتكيف متأقلمة مع الظروف الضوئية الموجودة عن رفع أو تخفيض حساسيتها، نُميز هنا تكيف العين مع العتمة والنور والتكيف اللوني.

التكيف مع العتمة:

إن من يدخل من مكان ضوء النهار إلى مكان دهليزي معتم لن يستطيع في البداية رؤية أي شيء ولكنه بعد بضع دقائق يتمكن من تمييز مختلف الأشياء الموجودة في الدهليز، وفي الحقيقة إن المكان لم يصبح أوضح وإنما العين هي التي غيرت من كفاءتها في الرؤية، فهي تنسخ الأشياء أيضاً أثناء فترة أطول من الزمن نحصل على زيادة حساسية الرؤية، بعد أربع وعشرين ساعة تكون الحساسية أكبر بحوالي 5.5 مرة مما هو بعد ساعة واحدة.

التكيف مع النور:

إذا خرجنا من مكان مظلم إلى مكان حيث ضوء النهار، فإن العين تبقى في البداية عمياء ومن الضروري إطباق العين مع تشكيل ثقب صغير من عند الأجفان، وبالضبط وبعد مرور بضع دقائق تعود العين لتتأقلم من جديد مع ضوء النهار، إن هذا التكيف نحصل عليه من جهة أولى بفضل الحدقة التي تتوسع عندما يكون النور ضعيفاً وتضيق عندما يكون النور شديداً، ومن جهة أخرى فإن هذا التكيف تستطيع تحقيقه في جزء كبير من الشبكية التي تبلغ في النور القوي حساسية صغيرة، بينما في النور الضعيف فتبلغ حساسية عالية.

التكيف اللوني:

إذا أثر المنبه اللوني في العين خلال زمن أطول فإن حساسية الشبكية لهذا اللون تنخفض عندئذ، وإن التكيف اللوني يكون أضعف من التكيف مع النور ويتم في زمن أقصر ويكون أكبر ما يكون في المساحتين الحمراء البنفسجية وأصغر ما تكون في المساحتين "أو المنطقتين" الصفراء والخضراء، فمثلاً إن من يضطر أن يختار خلال زمن طويل الأشياء الحمراء سوف يفقد بعد فترة معينة القدرة على تمييز الاختلافات البسيطة

على أنه ومن أثناء إدخال اختلافات كبيرة في الوضوح في حقل الرؤية، إذا ما أجبرنا العين "من خلال تحريكها بشكل نواسي" على تكيف ثابت فإنها ستتعب وتكون النتيجة آلام في الرأس والنرفزة "العصبية" وعدم الانتباه.

ثبات الألوان:

نسمي ثبات الألوان القدرة الخاصة لحاسة البصر التي تعتمد على تمييز ألوان الأشياء، على الرغم من الطرائق المختلفة للإضاءة فإننا نلحظ الأشياء كما تبدو لنا في الضوء العادي، إن تمييز ألوان الأشياء وعدم تغير الألوان يتم بلوغه على الأغلب عبر التغير التلقائي لحساسية الشبكية، وكذلك عن طريق تغير فتحة الحدقة وهو يتعلق جزئياً بالوظائف المعقدة جداً للدفاع وإن ثبات ألوان الأشياء المرئية رغم التبدلات الكمية والكيفية للإضاءة العامة لحقل الرؤية، هو أحد الحقائق الفريدة والمهمة لعلم البصريات الفيزيولوجي، فمن دون هذه الخاصية؛ أي ثبات الألوان فإن قطعة الطبشور ستبدي في يوم غائم لوناً كلون قطعة الفحم في يوم مشمس وخلال يوم واحد كان من المتوجب على هذه القطعة أن تقبل كل الألوان الممكنة الواقعة ما بين الأبيض والأسود، وفيما لو لم تكن ملاحظتنا أو إدراكنا الحسي ثابتاً لتغير عندئذ عند أقل دوران للرأس أو أي تغيير للإضاءة، وبالتالي عملياً عدم انقطاع الخواص التي نميز من خلالها الأشياء، وكما كان هناك إطلاقاً أي إدراك أو ملاحظة للأشياء وإنما فقط وميض غير متقطع للبقع المتوسعة والمتحركة باستمرار وللأضواء إن الألوان الذاكرية هي تلك الظواهر اللونية التي تنتمي إلى الأشياء، أي التي نلحظها عليها عدة مرات والتي لأنها انحفرت بقوة في ذاكرتنا، وبهذه الطريقة نستطيع تمييز الكثير من الأشياء من ألوانها كالدم، الثلج، النحاس أو الأسمنت، كما أننا نستطيع تمييز حتى الأشياء التي تستطيع أن تمثل تلوينات أو ألواناً مختلفة مثل الفستان الأزرق، الكتاب الأحمر أو المزهرية البنية.

دوائر الألوان:

تقسم دائرة الألوان إلى درجات مرفقاً لعدد الدرجات اللونية Tone المتوسطة المدخلة يكون عددها 12 أو 24، إن كل الألوان التي تظهر في الدائرة تسمى ألواناً كروماتية تمييزاً عن الألوان الأكروماتية، أي المعتدلة أو الحيادية وهي: الأسود والأبيض والرمادي

لكل الظلال، وتختلف الألوان عن بعضها بعضاً ب: الوقع الصبغي "درجة اللون Tone" وبدرجة الإشباع وكذلك بدرجة النصوع النسبي، ويعني الوقع الصبغي Tone خاصية اللون التي تحدد بشكل شائع باللون، وأما درجة الإشباع فهي تحدد بشدة اللون الصافي وبالتالي فإن كلا المفهومين يختصان بالألوان الكروماتية حصراً.

أما درجة النصوع أو بعبارة أخرى الظل فيخص أيضاً الألوان الأكروماتية، ونحصل عليه كما نريد وساعة نشاء عبر جعل الألوان زاهية أو قاتمة وذلك بإضافة الأسود أو الأبيض لها.

ويعد الوقع الصبغي والإشباع والنصوع من الصفات الفيزيائية الأساسية للألوان، الوقع الصبغي الدافئ هو مجموعة من درجات اللون التي تظهر عادة في الضوء الطبيعي، أما الوقع الصبغي البارد فهو مجموعة من درجات اللون T التي تظهر بشكل مناسب في الظل.

وإن كل الخواص لمختلف الألوان ومقارنتها يرتبط بشكل دقيق مع فيزيولوجيا عين الإنسان، وتشكل معرفتها العنصر الأساسي لمعارفنا المعمقة لفن التصوير، علماً أن وعي وإدراك تلك القضايا يبرز بشكل واضح في عصر النهضة "ليونارد دافينشي" وتبتعد النظرية الخاصة بالرسم حول الألوان عن النظرية الفيزيائية قليلاً، حيث نميز هنا فقط الألوان الأساسية وهي: الأحمر، الأصفر، الأزرق والتي من خلال المزج المناسب يمكن إعطاء كل الألوان الأخرى، فمثلاً قوس قزح الأصفر مع الأحمر يعطي اللون البرتقالي، أما مزج الأصفر مع الأزرق فيعطي الأخضر، بينما الأحمر مع الأزرق فيعطي البنفسجي، وإن أزواج الألوان التي تدخل في تركيبها كل الألوان الثلاثة الأساسية نسميها الألوان المتممة، وبالتالي سيكون المتمم للون الأصفر مزج الأحمر مع الأزرق أي البنفسجي، والمتمم للون الأحمر سيكون مزج الأزرق مع الأصفر أي الأخضر، وأما بالنسبة للون البرتقالي الناتج عن مزج اللون الأصفر مع الأحمر فالمتمم هو الأزرق.

تقع الألوان المتممة في دائرة الألوان مقابل بعضها بعضاً وعند المزج الإضافي additioe فإن أنصاف أقطارها المتوضعة على بعضها تعطي ضوءاً أبيضاً.

وفي العمل التصويري أو الخاص بالرسم فإن مزج الألوان المتممة يعطي من حيث النتيجة ظلاً للون الرمادي وهذا ناجم عن جوهر وماهية الصباغ.

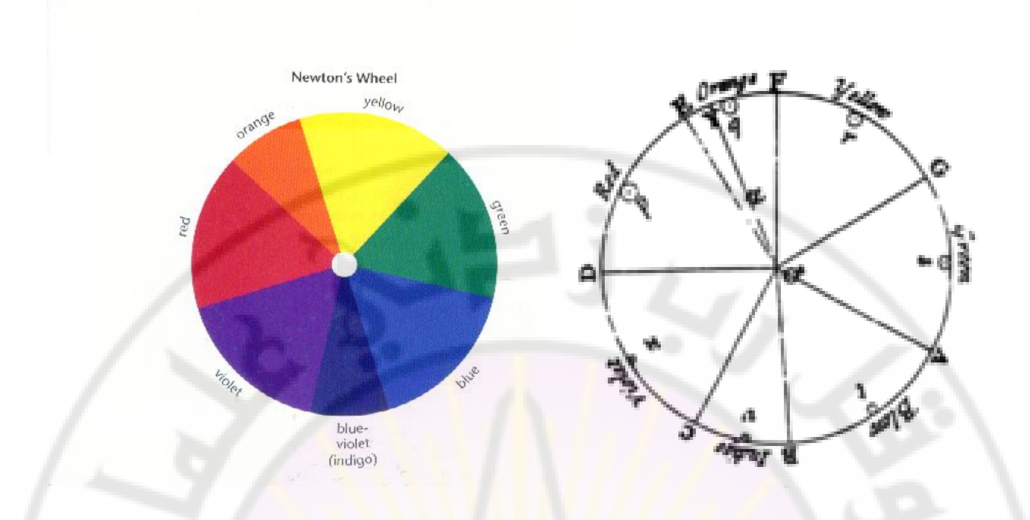
وعلى أن الصفة المميزة الأخرى للألوان هو درجة حرارتها، تعرف الألوان الدافئة بأنها الألوان التي لها أكبر طول موجة وهي الأحمر والبرتقالي والأصفر، وأما الألوان التي لها أقصر طول موجة وهي: البنفسجي والأزرق والأخضر، ويعد اللون الأزرق أبرد الألوان، وأما اللون الأحمر فيعتبر أكثرها دفئاً، على أنه يحصل بأن هناك ألواناً حمراء باردة (مثل اللون القرمزي ولون صباغ الفوة madder) وألواناً زرقاء سماوية دافئة (تقترب لدرجة معينة من اللون البنفسجي) وغالباً فإن درجة حرارة اللون تابعة لكيفية التوضع.

دوائر الألوان (نيوتن، مكسويل، مانسيل، غوته):

تقدم دائرة ألوان نيوتن لنا العلاقات ما بين الألوان ومبدأ مركز الثقل لمزيج الألوان ويشكل مستوى ألوان نيوتن فراغاً لونياً ثلاثي الأبعاد تتحكم به قوانين محددة، فقد وضع نيوتن الألوان الطيفية على مساحة الدائرة (SPECTRUM LOCUS) ونقطة اللون الأبيض "البياض" في منتصف الدائرة. وتشكل النقاط على سطح الدائرة ألواناً غير مشبعة.

البعد الثالث يعبر عنه بعرض التلوين بواسطة الثقل الذي نعزوه للنقطة النوعية لسطح الكرة " أنظر الشكل 4"

ويمثل مقدار الثقل الشدة التي يظهر بها لون معين من الألوان، على أن نظام الألوان الذي قدمه نيوتن لم يكن صحيحاً تماماً وقد اختار نيوتن مساحة الدائرة بوضعها محل هندسي يمثل الألوان الطيفية، وهذا لم يكن دقيقاً وفق ما أظهرته الدراسات اللاحقة، وثانياً لم يكن يملك الإمكانية العملية للتحقق الكمي من فرضياته، وبالضبط بعده بقرنين من الزمن تقريباً، عندما تم استبدال المنحني الدائري للألوان بمنحنى مكسويل المثلث الزوايا، فإن مبدأ ثقل الألوان قد ظهر بدقة مطلقة، ويعد هذا المبدأ حجر الزاوية والركن الأساسي الذي اعتمدت عليه كل نظرية الألوان بما فيها القوانين الأساسية التي تتحكم بها كقوانين غراسمانGaassman وأبني Abney وغيرها من القوانين .



الشكل (4) منحني دائرة الألوان لنيوتن

وقد انطلق نيوتن من حقيقة الطابع الموضوعي بشكل مطلق للظواهر الموصوفة، فقد أكد بأنه ومن دون أي علاقة للمراقب إطلاقاً يوجد نظام تتحكم بطابعه وخواصه قوانين طبيعية دقيقة، وقد صدرت أعمال نيوتن عام /1704م/ رغم أنها ظهرت للوجود عام /1672م/، خلال كامل القرن الثامن عشر لم يتم تعديل أو إكمال اكتشافات نيوتن بأي شيء جوهري، ولكن في نهاية القرن الثامن عشر تمت تغييرات على يد الشاعر الألماني المعروف غوته، فقد عالج غوته مسائل اللون من منطلقات مختلفة عن منطلقات وافتراضات نيوتن وحقق نتائج مختلفة عنه تماماً، بالنسبة لغوته كانت نقطة الانطلاق دائماً هي الإنسان وحواسه ولكن في حالة معينة الانطباع الذاتي للون والأحاسيس والأفكار المختلفة التي تشكلها تلك الانطباعات، واليوم عندما نعرف آلية العمليات البصرية والبيولوجية التي تحصل في العين فإننا نستطيع القول إن غوته في تجاربه وضع نفسه ليس في موقع الباحث أو الفاحص وإنما في موقع المدروس أو المفحوص، وهكذا فإنه بقدر ما اكتشف نيوتن في تجاربه الألوان الطيفية فإن غوته اكتشف الألوان الحدية وكما نعرف من الدراسات السابقة فإن الألوان المركبة يمكن وضعها مزيجاً من الألوان الحدية ، وهكذا إذن فإن نظام ألوان غوته هو من حيث المبدأ مقبولاً مثل نظام نيوتن ولكنه ليس مريحاً في الحسابات في العمليات المتعلقة بالقياسات اللونية، مثلما هو الحال

بالنسبة لنظام نيوتن وبخصوص أفضلية نظام نيوتن الذي يعتمد على الألوان الطيفية فإن هناك ثلاثة عوامل الدور الحاسم والمقرر وهي:

1- من خلال تعاملنا مع الألوان الطيفية ليس هناك قيم اصطلاحية.

2- إن بعض أطوال الموجة في المرتبة الأولى من الطيف يمكننا التعبير عنها بواسطة الألوان الطيفية.

3- بالنسبة للفحوص الفيزيائية والأخرى التي تتطلب الطابع الموضوعي للمنبهات، فإنه يمكن استخدام الألوان الطيفية حصراً.

إن تعيين الخواص الكمية والكيفية للطيف يؤدي بسهولة إلى تحديد العلاقات القياسية اللونية الأساسية على غرار جداول ما يسمى بالمنبه الثلاثي، على أن نتائج أعمال مكسويل المتعلقة بالقياسات اللونية قد تم رفضها نتيجة لظهور القياسات الأكثر دقة وكمالاً التي قام بها كوينغ Koeng.

إن وجود مفاهيم عدة وأفكار نظرية متنافسة فيما بينها قد شكل المحرك والدافع القوي للدراسات والفحوصات التجريبية التي كان هدفها التحقق من صحة تلك المفاهيم والنظريات، وقد تبين بأن أي نظرية من هذه النظريات لا تستطيع تفسير كل ظواهر وخواص الرؤية اللونية، وحاليا يبدو من الطبيعي أن الطريق الوحيد للحصول على نظرية كاملة وتامة للرؤية اللونية هو تحليل مختلف الآراء والمفاهيم النظرية والتوفيق فيما بينها كل ذلك على قاعدة تقدم المعرفة في المجالات التجريبية وقبل كل شيء في مجال علم تشريح أعضاء الرؤيا اللونية.



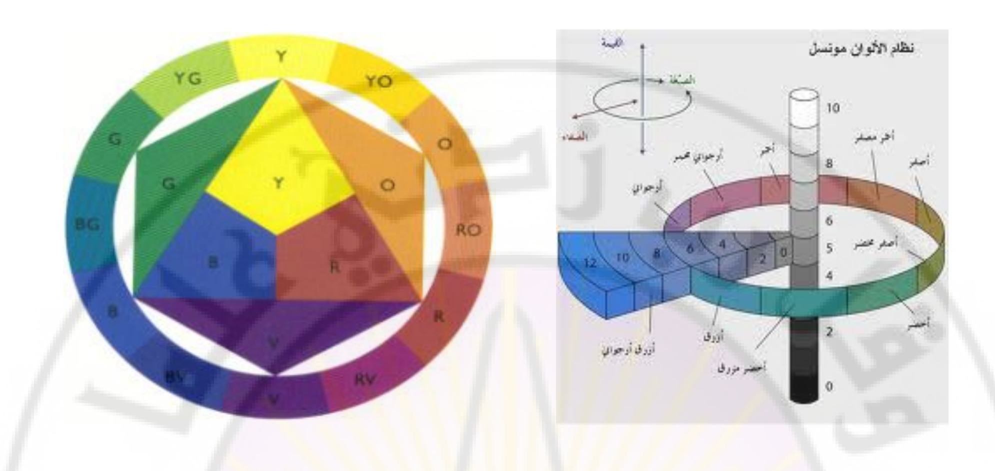
الشكل (6) دائرة ذات التدريجات الأربع والعشرين للألوان النقية الخالصة

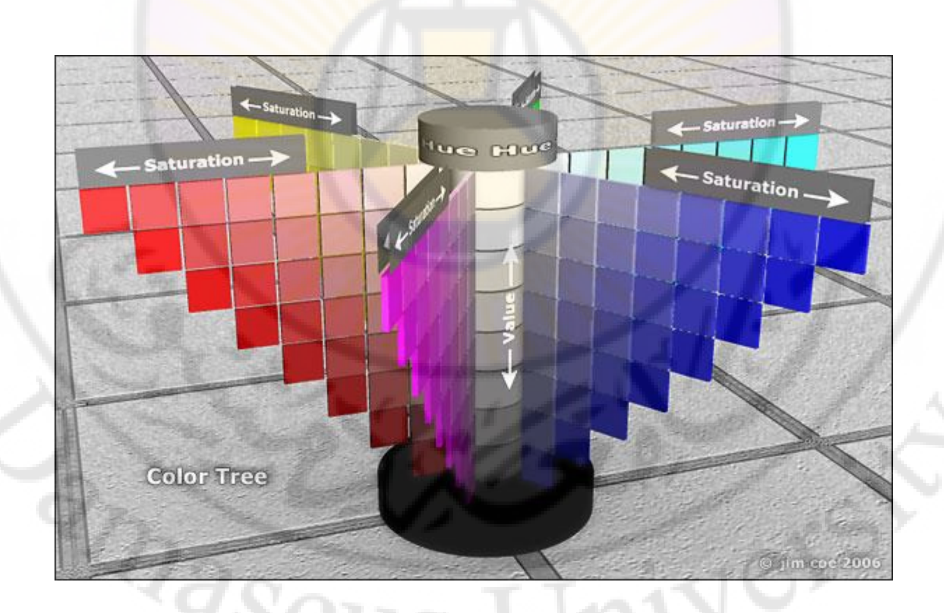


الشكل (7) دائرة ألوان مانسيل

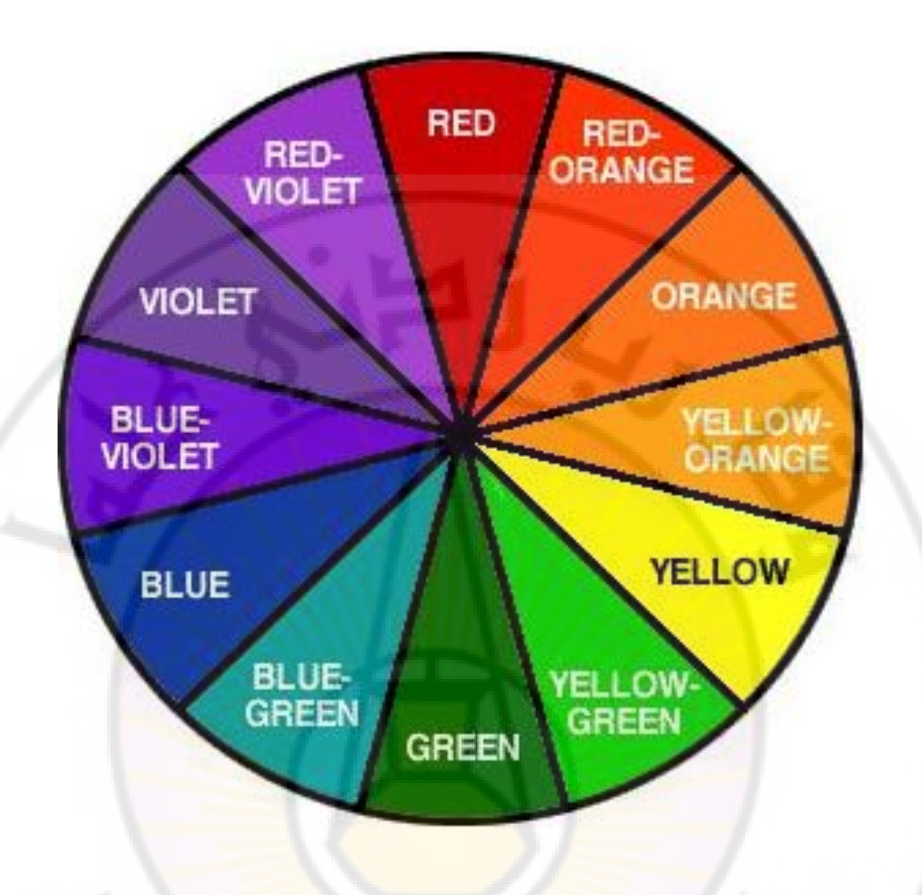
إن دائرة الألوان تتألف من عشرات ألوان وطريقة مكسويل في ترتيب الأوان تحتوي على خمسة ألوان أساسية وخمسة ألوان متممة، والألوان الأساسية هي: الأصفر والأخضر والأزرق والأرجواني والأحمر والألوان المتمم مستحصلة من اتحاد لونيين أساسيين:

أزرق– أحمر	أحمر + أرجواني
بنفسجي	أحمر + أزرق
برتقالي	أصفر + أحمر
أخضر فاتح	أصفر + أخضر
فيروزي	أزرق + أخضر



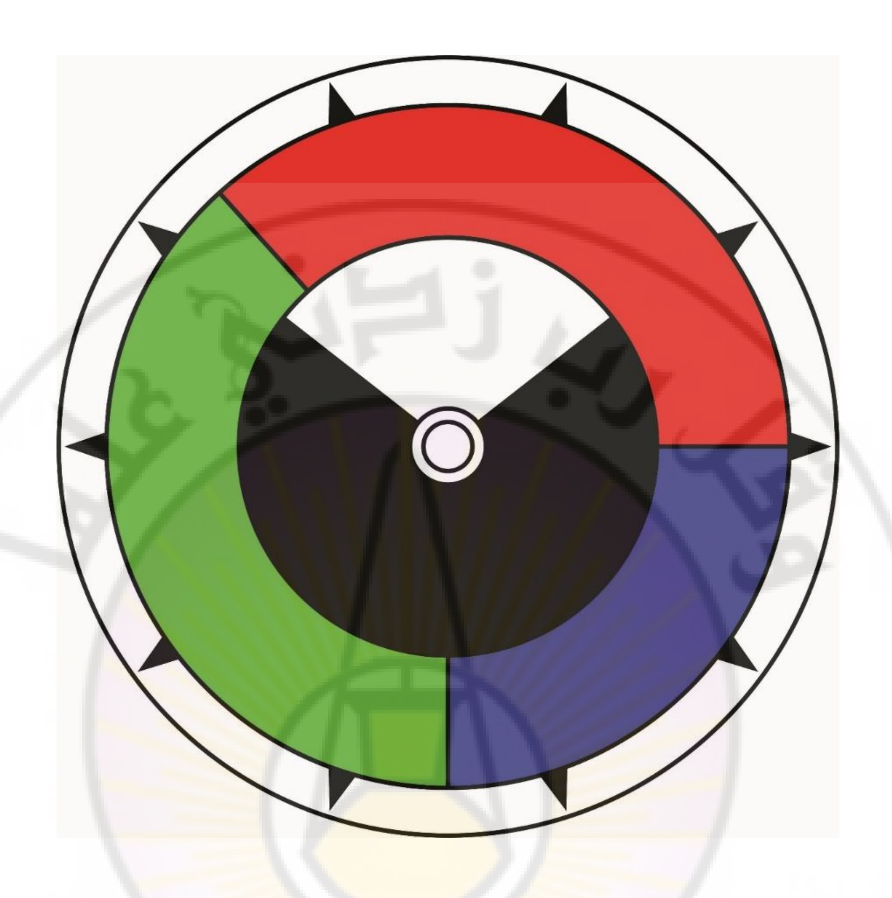


الشكل (8) دائرة ألوان مانسيل



الشكل (9) دائرة ألوان شيفريل

تتألف الدائرة من 12 لونا محتوى فيها ثلاثة ألوان أساسية هي؛ الأحمر والأزرق والأصفر، وإذا مزجنا هذه الألوان الأساسية بنسب مختلفة فإننا ما بين الأصفر والأحمر – أحمر فاتح، برتقالي، وهي ألوان متممة للون الأزرق، ما بين الأصفر والأزرق – أخضر مصفر أخضر فيروزي وهذه الألوان متممة للون الأحمر، ما بين الأزرق والأحمر – أحمر مزرق بنفسجي أرجواني وهي ألوان متممة للون الأصفر.



الشكل (10) قرص مكسويل اللوني

وهي إحدى أقدم طرائق تشكيل المزيج المؤرخة من الأزمنة حيث لم يكن بالإمكان تفسير الميكانيكية السيكوفيزيائية لهذه الظاهرة.

الألوان المتممة:

إن اللون المتمم والذي يسمى أيضاً باللون المضاد " Gegen – Farbe \ Contrast Coulors" هو اللون الأكثر تبايناً بالنسبة للون المعطى، واللونان الأساسي والمتمم يطفئان بعضهما بعضاً ويتممان بعضهما إلى لون أكروماتي معتدل، ولهذا فإن ظاهرة إتمام الألوان لبعضها تم قبولها بشكل خاص في عصر اكتشاف هذه الألوان في منتصف القرن الماضي وعدها أساس تناسق التركيبات اللونية.

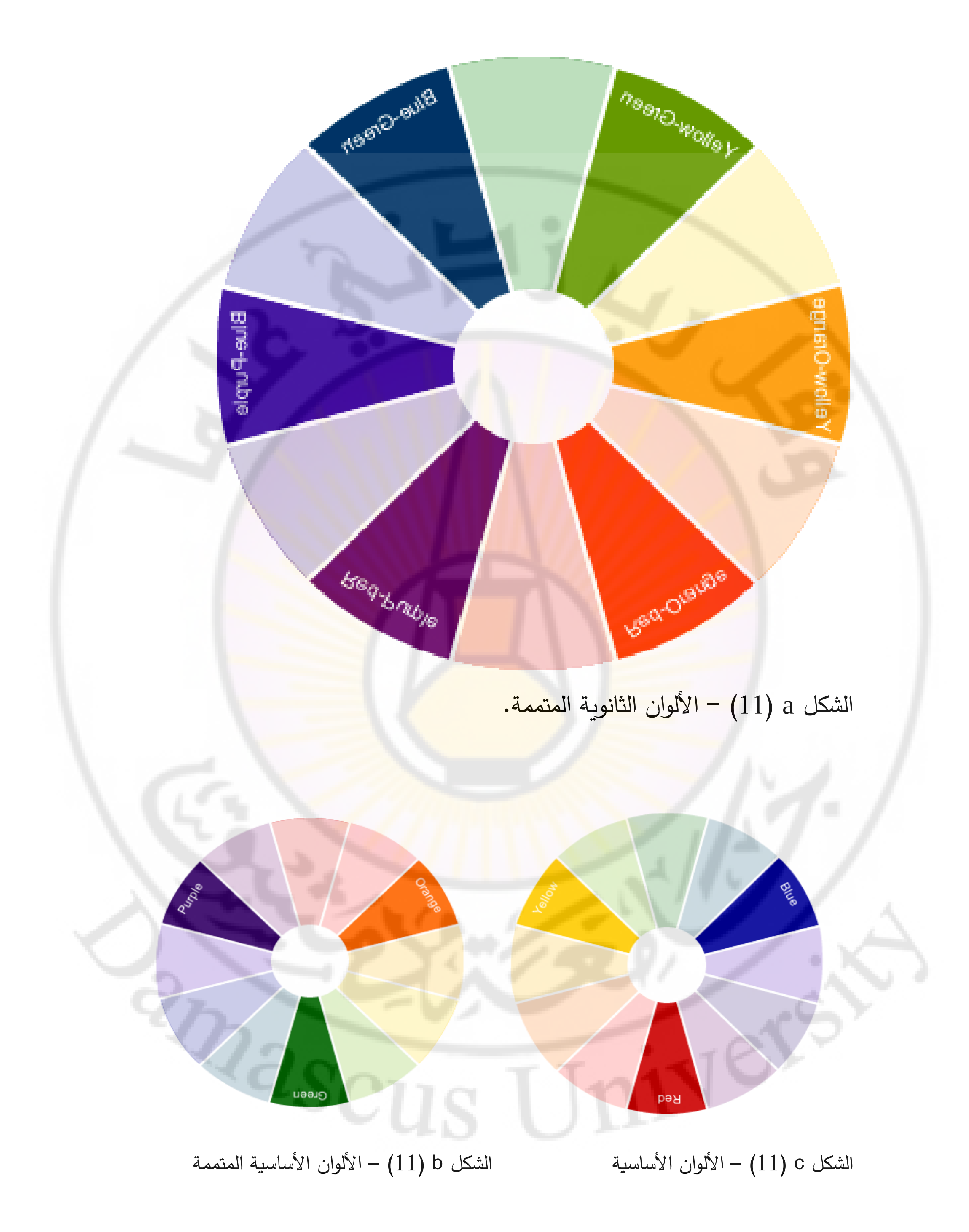
إن المنظومات اللونية المبنية على أساس التوازن الفيزيولوجي للألوان التي فيها المجموع البصري للعناصر المكونة هو اللون الرمادي، يمكن تسميتها بالمنظومات السكونية Static وهذه المنظومات يمكن في حالات معينة تطبيقها بنجاح، بيد أنها لا تشكل عموماً سوى نقطة الانطلاق وتمهيداً ما من أجل تركيب الألوان المضفى عليها الديناميكية والتي يكون فيها أحد الألوان الراجح، ولنحاول الآن إلقاء الضوء على مسألة اللون المتمم، الصعبة والتي تمت دراستها بشكل قليل في حالة اللون الأزرق واللون الأصفر الذهبي مثلاً.

إن أحد مبدعي وناشري الفن الحديث ومنظريها البارزين "فاسيلي كاندينسكي" جعل من تضاد هذين اللونين المحور الذي يضع عليه ويخضع بقية المسائل لهذا الترتيب.

وفي الدراسات الإحصائية الحديثة يبرز اللون الأزرق في المقدمة كلون محبب ومفضل "بالتأكيد في الظلال الدافئة المتوهجة مع إضافة بسيطة من اللون الأحمر".

وبشكل مشابه فإن اللون الراجح في التشكيلات الفنية الملونة في العصور الوسطى كان اللون الأزرق مع ظل اللون البنفسجي، بينما جعلت العصور الوسطى من اللون المتمم الأصفر رمزاً للغدر والخيانة، فعلى لوحات ورسومات ذلك العصر كان يهوذا غالباً يرتدي ثوباً أصفر رمزاً لخيانته على أنه كانت هناك أوساط تفضل ألواناً للمتعة، كان اللون المفضل والمحبب هو اللون الأصفر فقد كان اللون الأصفر الذهبي الشمسي الرائع يعد بالنسبة لهم أجمل وأروع وأبهى لون كان مرتبطاً بعبادة الشمس.

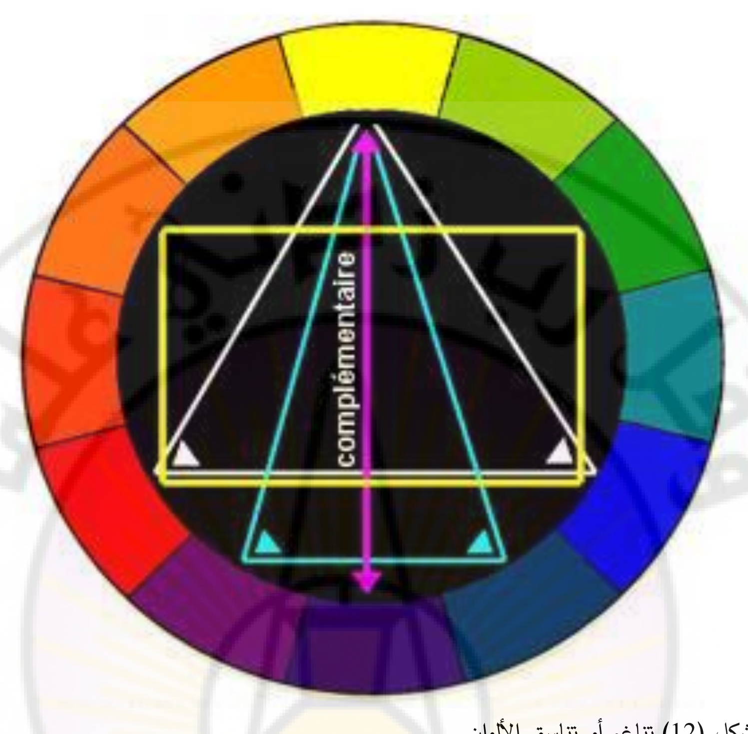
وإن أشعة الألوان من المجال الدافئ للطيف كاللون الأحمر والأصفر لها زاوية انكسار أصغر مما لها الأشعة ذات طول الموجة الأصغر، ونتيجة لذلك فإنه بالنسبة للعين المكيفة على مجال متوسط تتشكل صورة الأشياء ذات الألوان الدافئة خلف الشبكية، بينما الأشياء نفسها تبدو أكبر والألوان الدافئة تتقارب ظاهرياً نحو الناظر، علاوة على ذلك فإن اللون الأصفر يكون أزهى وأنصع وأكثر إشراقاً من بقية الألوان فلا غرابة إذاً بأن الإنسان خاصة عند الوضع الخارجي غير الفعال يسعى إليه.



الشكل a (11) – الألوان الثانوية المتممة.

الشكل c (11) – الألوان الأساسية

الشكل b (11) – الألوان الأساسية المتممة



الشكل (12) تناغم أو تناسق الألوان

مزج الألوان:

إن أبسط طريقة مباشرة لدراسة الانطباعات اللونية هي دراستها عن طريق إضافة أنواع متباينة إلى الأشعة الضوئية لبعضها بعضاً، ففي عملية إنجاز مزج الألوان لسنا محكومين بأي شرط من حيث كمية ونوعية الألوان المكونة، وإن العمل المعاكس لإضافة الألوان لا يمكن تحقيقه في كل الظروف وإنما فقط في ظروف وشروط معينة، والشرط اللازم لنشوء أو وجود إسقاط "Subtraction" اللون هو أن يدخل اللون المطروح في تركيب المزيج اللوني ونحصل على إسقاط لون الأشعة ذات طول الموجة المحدد بطرائق عدة، وعلى الأغلب بطريقة استخدام أنظمة بصرية خاصة لها القدرة على امتصاص الأشعة ذات طول الموجة المعطى، وهذا الجهاز نسميه بالفلتر والأشعة الضوئية التي تنفذ من خلال الفلتر هي الأشعة التي تم احتجازها من قبل الفلتر، وبعبارة أخرى فإن لون الأشعة الذي تنفذ عبر الفلتر يساوي الفرق ما بين لون منبع الأشعة وبين لون الجزء الذي

امتصه الفلتر، ولا يجوز عد طرح أو "إسقاط" الألوان معادلاً أو مكافئاً لجمعها أو تركيبها، إذ أننا نستطيع إضافة أي لون آخر دون الحصر أما في حالة الطرح فلا نستطيع طرح سوى تلك الألوان التي تشكل لون الأشعة الأصلية، وهنا يكمن الفرق الأساسي والرئيسي "رغم أنه ليس الفرق الوحيد" ما بين إضافة الألوان وطرحها علماً أنه يوجد طرائق أخرى لمزج الألوان.

الطريقة الفراغية لمزج الألوان:

تبرز هذه الطريقة لمزج الألوان في المقام الأول والتي خلال سنوات عدة – على الأقل حتى زمن مجيء توضيح وتفسير الأسس النفسية – الفيزيولوجيا لتشكيل اللون على التساوي، مع الطريقة الإسقاطية والتجميعية، وقد سميت بالطريقة الفراغية لمزج الألوان.

وتعتمد هذه الطريقة على التنبيه المتزامن لنفس الأمكنة على الشبكية بمنبهات مختلفة الألوان بآن واحد.

وهناك شيء جوهري وهو أن هذه الطريقة التي في حقيقتها ليست إلا الشكل الآخر للطريقة التجميعية، كان لها ولا يزال استخدامات تطبيقية واسعة.

طريقة مزج الألوان نتيجة لجمع منبهات غير متزامنة:

عند الحديث عن الطريقة الفراغية لمزج الألوان أشرنا إلى أن المنبهات المرسلة من خلال النقاط الملونة إلى مستقبلات الشبكية تحصل بآن واحد، هناك شكل آخر لهذه الطريقة وهو إرسال منبهات مختلفة الألوان منزاحة زمنيا بحيث إن المنبهات اللونية التي تنبض بسرعة أكبر مما يسمى بالتواتر أو التردد الستربوسكوبي تتدفق داخل الجهاز ألاستقبالي للشبكية في انطباع واحد متجانس للمزيج التجميعي لألوان مختلف المجموعات النبضية.

وإن لهذه الطريقة استخدامات في أحد أنظمة التلفزة الملونة علماً أنه في الأفلام الملونة أصبحت هذه الطريقة قديمة وغير معمول بها.

طريقة تشكل اللون بواسطة الانعكاس الانتقائي المتعدد المرات:

إن هذا النوع من مزج الألوان يحصل في حياتنا اليومية بشكل أكثر مما يبدو من إلقاء النظرة الأولى، وهذه الظاهرة تسهم تقريباً وبدون أي استثناءات في كل العمليات الطبيعية الخاصة برؤية وملاحظة الأشياء الملونة، ويعتمد تشكل اللون في هذه الطريقة الانتقائية عن السطوح الملونة المحيطة بالأشياء.

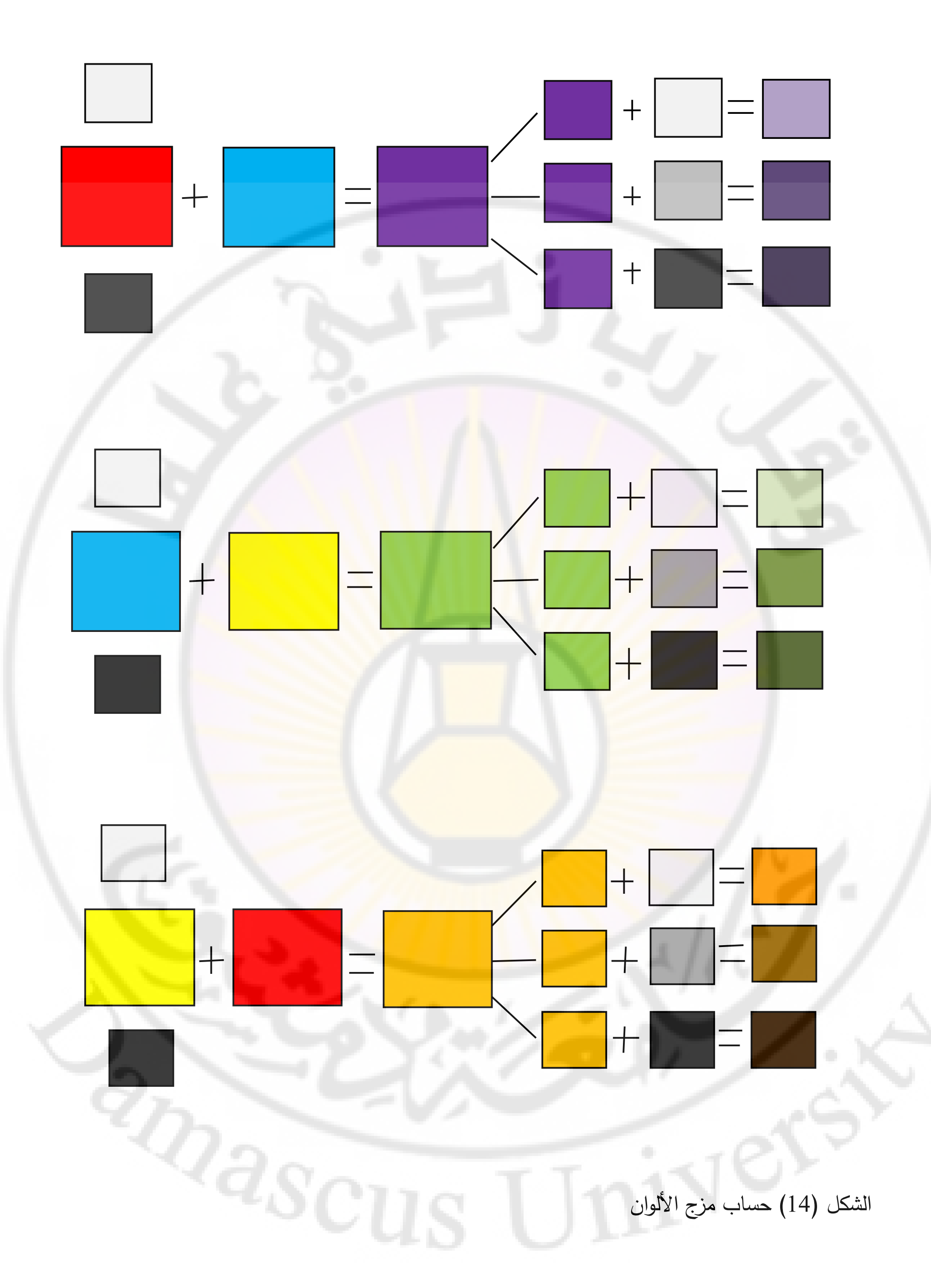
تشكل اللون عن طريق توضح الطبقات اللونية على بعضها، والتي لها درجات نفاذية متباينة أو لها قوة حجب متباينة:

لهذه الطريقة تطبيقات واسعة في مجال الفن والديكور والزخرفة، إن تحليل الآلية البصرية لتركيب طبقات الصباغ أو الطبقات اللونية لأي مادة مستخدمة في الزخرفة يتطلب دراسات دقيقة جداً، هذا وإن طبقة الصباغ اللوني وبفضل معلقة الجزئيات المتوزعة فيها تعكس الضوء إلى الخارج من خلال الطبقات الوسيطة المتوضعة بأعماق مختلفة، فاللون الذي يصل إلى عيننا هو من حيث النتيجة مزيج من حزم متجانسة من الضوء صادرة عن أعماق متباينة، والأصبغة ذات قوة الحجب الكبيرة تعكس إلى الخارج كامل الضوء الوارد إليها بحيث إن لونها لا يتعلق بلون القاعدة أو الأساس الذي عليه تتوضع.

إن الدرجة التي يكون فيها الصباغ شفافاً هي معيار تابعيته لسطح الأساس، وإن اللون الملاحظ المحصول عليه بنتيجة الشفافية الجزئية لطبقة الصباغ التي يطلى بها الأساس اللوني له طابع شبيه بالمزيج الإسقاطي.



الشكل (13) المزج الإسقاطي للألوان بوصفه على مزج الألوان.



الشكل (14) حساب مزج الألوان



الشكل (15) تطور دائرة الألوان

تأثير الألوان في إدراك أشكال الصور الفراغية

اللون المحلي والبنية الفيزيائية – الكيميائية للأشياء:

لقد أكدت الفيزياء ما يأتي:

1 – إن اللون مرتبط بشكل متلازم مع الضوء بحيث يمكن القول إنه لو لم يكن الضوء لما كان هناك لون.

2 – إن كلاً من الضوء واللون مرتبط بشكل متلازم بعضو خاص قادر على استقبال المنبهات الضوئية واللونية.

3 – إن الأشياء تستقبل الضوء وتغيره بأشكال مختلفة ومتنوعة، ويتعلق منظرها بهذه التغيرات ويمكن للضوء أن ينعكس من خلال هذه الأشياء بشكل كلي أو جزئي، وأن يمتص أو ينفذ من خلالها، ويسبب ذلك اختلافا وعدم تجانس في الألوان وظاهر لونية مختلفة.

ألوان الأشياء:

إن اللون المرئي في أي ضوء لا على التعيين يسمى لون الجسم أو المادة، وتنشأ ألوان الأجسام من خلال التخفيف حيث ان الجزء من الحزمة الضوئية الذي تسرب إلى بنية الجسم سينعكس كجزء مشتت، ويمكن أن يخفف أو يلغى كلياً، كما يمكن أن يكون ممتصاً جزئيا أو بالكامل، وفي كل الأحوال فإن الحزمة المعكوسة داخل الجسم تنعكس كحزمة مشتتة، وهذا الأمر يحدد تأثير السطح، إن ضوء الشمس المشتت والمنعكس مباشرة عن السطح يسبب انزياحاً خفيفا لدرجة لون الجسم tone نحو اللون الأبيض.

عندما تكون الأجسام مليئة بالأصبغة فإن الألوان المحلية "الموضعية" تنشأ في شروط فيزيائية وبصرية محددة، فمثلاً: إن الجسم الأصفر يمتص من الحزمة الضوئية الواردة المناطق الخضراء المزرقة والزرقاء والبنفسجية، وقد يخفف المناطق الحمراء المصفرة، وهكذا فإنه في حالة هذا الجسم يتشكل اللون الأصفر عبر كامل مساحة الأمواج من الصفراء حتى الحمراء، ولكنه لا يتشكل عند طول موجة واحدة فقط.

وبالطبع فإن محتوى اللون الصفر يتفوق ويقال هنا عن طول الموجة الراجح...

وفي الطيف الدائري نستطيع تمثيل مساحة الأمواج المتممة من الحزام الطيفي كأنصاف دوائر، ويسبب الضوء على سطوح الأجسام فضلاً عن الظواهر اللونية بريقاً ولمعاناً، فالصحون البورسلانية المصقولة وصفائح الطاولات يبدي سطوعاً ولمعاناً، وسبب هذه الظاهرة هو البنية الفيزيائية لسطح الجسم... فهذا السطح أملس كلية وكثيف ولا يمكن ظهور تعرجات حبيبية، ومثل هذه السطوح يمكن للسوائل تشكيلها أيضاً...

ألوان الأجسام المضيئة:

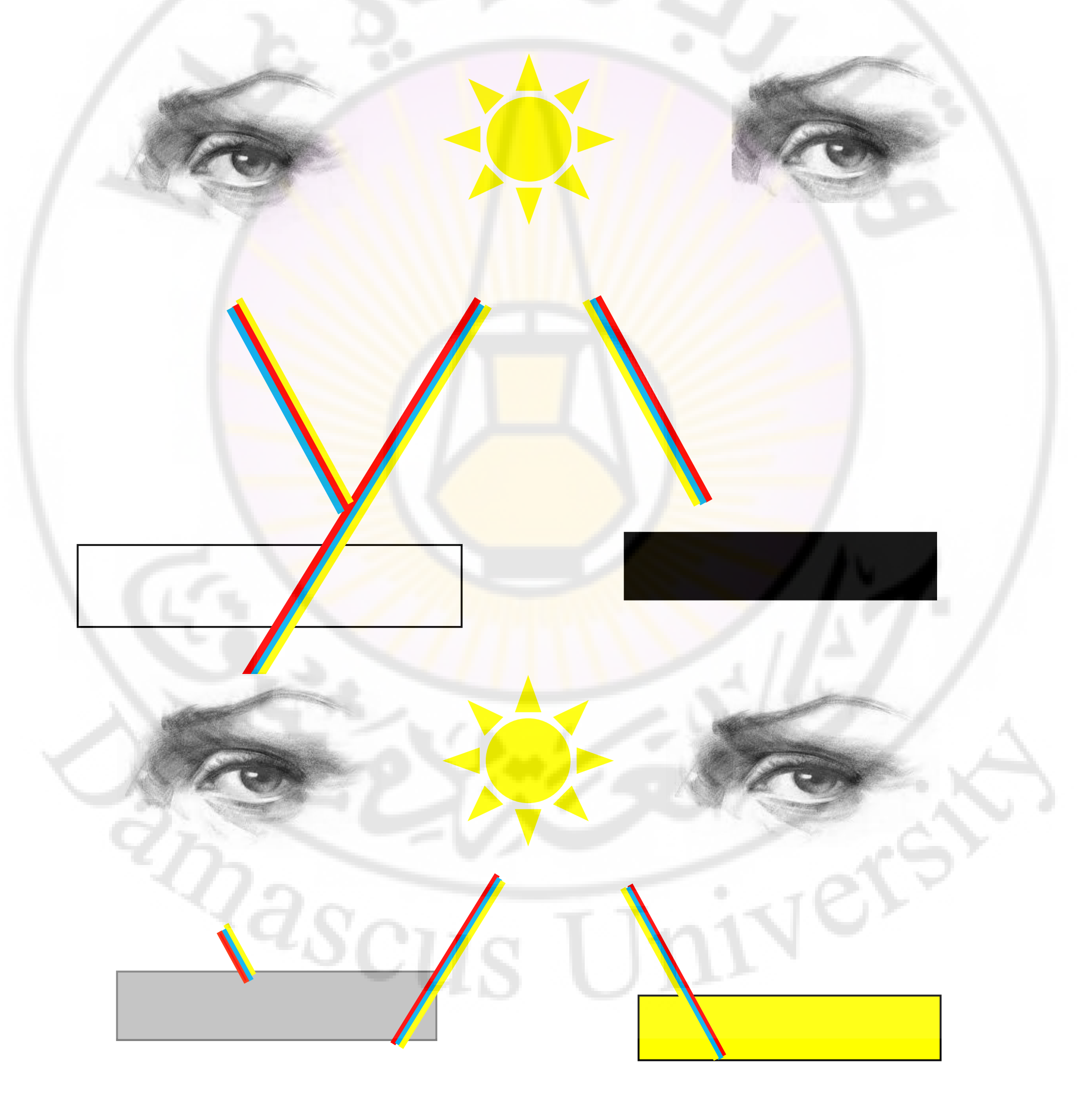
إن الأجسام المضيئة بنورها الذاتي تظهر لون التوهج أو التألق "التفلور" ويمكن أن يكون لهذه الأجسام درجات لون مختلفة، ولكن دائما لها ألوان صافية " طيفية أو أمثلية " وتقع الألوان الصافية في الألوان الطيفية وتنشأ عن انطلاق حزمة الضوء في الأجسام الشفافة عن طريق الانشطار أو الامتصاص أو كذلك بفضل استخدام الفلترات، وهي تمتاز بالصفاء أو بالقوة الضوئية وحيوية اللون، والألوان الطيفية هي بنفس الوقت ألوان أمثلية"optimum"

في الأجسام المضيئة لا نلحظ السطح، ونرجع الانطباع لإمكانية النظر في العمق "الحديد المحمى".

إن هذه الأجسام ليس لها عادة مظهر بلاستيكي، ومن هنا نأخذ كمثال على ذلك الشمس التي هي كرة حيث نراها كقرص مسطح "مستو" لأننا نراها من جميع النواحي بشكل متساو وموحد. ومن سطح الشمس تصل إلى أعيننا نفس الكميات من الضوء، وذلك بفضل التشتت المتساوين، وفي مثل هذه الحالة فإن تلون السطح المتوهج ينجم عن إما النقص أو الزيادة في مساحات معينة من الأمواج الضوئية.

من الأجسام المضيئة يمكننا أن نعد المعادن التي لا يمكن إيجاد ألوانها لا في دائرة الألوان، ولا في الألوان الطيفية، نستطيع أن نحدد بأن الذهب يختلف عن اللون الأصفر الطيفي، في هذه الحالة يكون حديثنا عن ألوان المعادن أو عن الظواهر أو الآثار المعدنية effects وهذه الظواهر تخص أيضاً بلورات الفوشين " fuchsine" التي لها بريق معدني أخضر عاتم، والأمر نفسه بالنسبة للغرافيت الذي له بريق معدني رمادي عاتم.

إن مقياس أو سلم scale ألوان المعادن ليس كبيراً فالذهب والأصفر يبدوان صفراوين، الألمنيوم والفضة والزنك تبدو بيضاء والنحاس يبدو أحمر بنياً، وبالإمكان الحصول اصطناعياً على ألوان أخرى مع آثارها المعدنية، إن الضوء لا يخترق إلى طبقة المعادن، وإنما فقط ينعكس عن السطح، فالفضة تعكس تقريباً الحزمة الضوئية الواردة كاملة، والذهب يمتص الأمواج الزرقاء المخضرة بينما النحاس يعكس الأمواج الخضراء.



الشكل (16)

1- إذا كان جسم ما يعكس أو يسمح بمرور الضوء الأبيض بشكل كامل فإن هذا الجسم لا لون له.

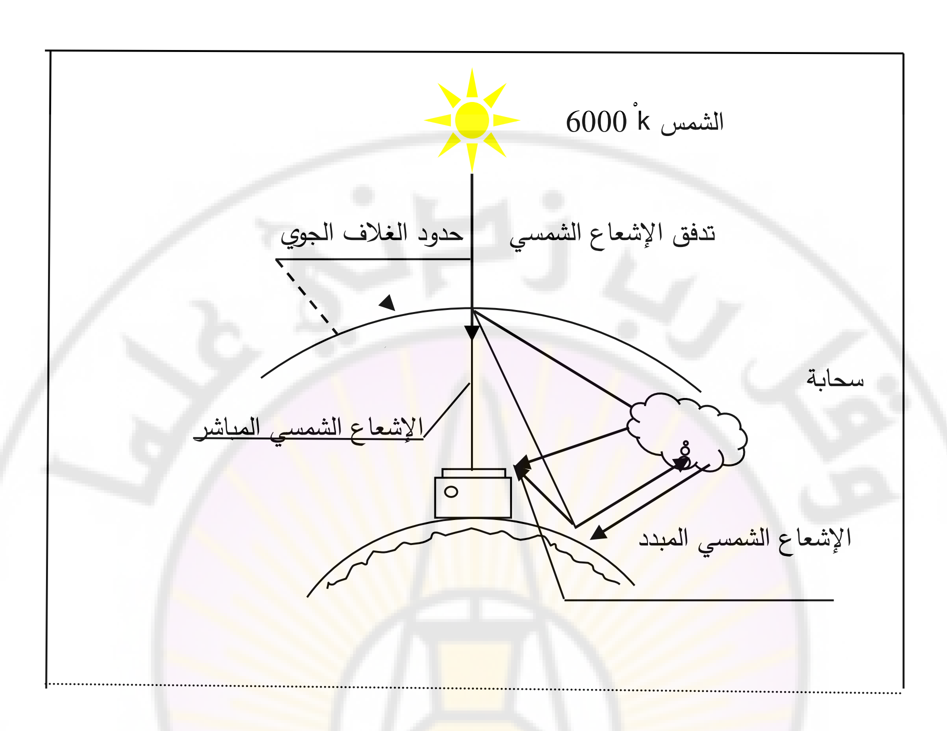
2- وإذا امتص بشكل كامل الضوء الأبيض فهو أسود.

3- وإذا كان الامتصاص غير كامل فإن الجسم رمادي.

4- إذا امتص الجسم فقط أشعة طول موجة محدد وعكس أو سمح بمرور البقية فإن الجسم يظهر لوناً، كالأصفر مثلاً.

منابع الضوء (الشمس – الإشعاع المباشر):

هناك منابع طبيعية واصطناعية للضوء،إضافة إلى ذلك فإننا نميز أشعة حرارية وأشعة تألقية "التألق" luminescence ومن المنابع الطبيعية للضوء نعد الشمس، أما القمر والكواكب فهي مصادر ثانوية للضوء وهذا يعني أنها تعكس فقط قسماً من أشعة الشمس أما النجوم الثابتة فهي في الحقيقة تضيء بنورها الخاص، ولكن نظراً للمسافة الكبيرة بينها وبيننا ليس لها أي أهمية لنا بوصفها منبع للضوء، كذلك الأمر ليس للظاهر الضوئية البيولوجية في الطبيعة أهمية بالنسبة للأهداف والأغراض التقنية لها، وهذه الظاهر يطلق عليها اسم أو مفهوم التألق البيولوجي " bioluminescence" مثل هذه الظواهر نجدها عند حشرات سراج الليل " glowworm " أو في البكتريا المضيئة على الخشب المنخور .



الشكل (19) الإشعاع الشمسي على جسم موضوع على الأرض.

الأشعة الشمسية:

إن أشعة الشمس قريبة من أشعة الجسم الأسود ذي درجة الحرارة / 6000 / كلفن، وقوتها الإبتعاثية تتغير تبعا لطول الأمواج المرسلة، وتضعف شدة الأشعة الشمسية مع تبدد وامتصاص الأشعة المارة بالغلاف الجوي مصادفة في طريقا الأوزون وبخار الماء والدخان والغبار وما شابه ذلك.

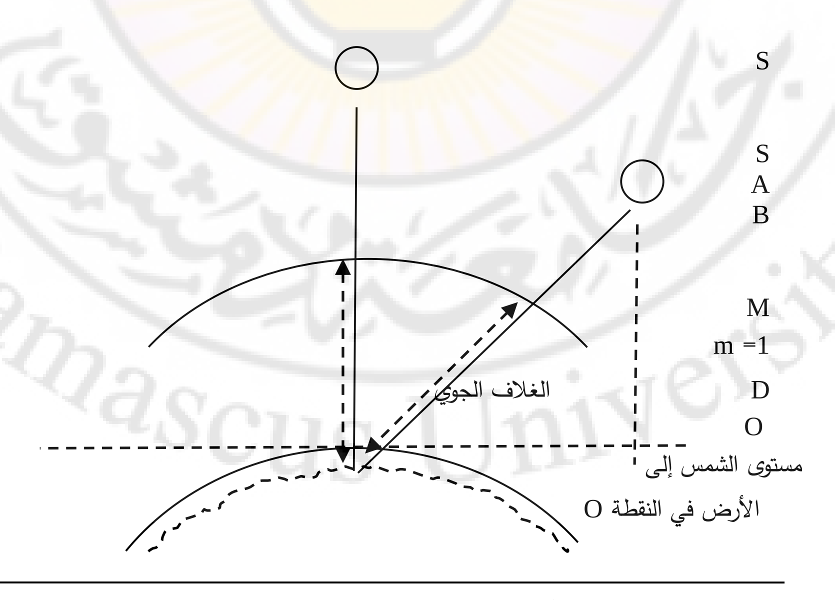
ويخضع الجسم الواقع على سطح الأرض ل:

1 – الأشعة الشمسية المباشرة.

2 – الأشعة القادمة من الغلاف الجوي المحيط ومن الغيوم والأرض والأجسام المجاورة له بالإضافة إلى بخار الماء والدخان والغبار، ومثل هذه الأشعة تدعى بالأشعة الشمسية المشتتة.

إن شدة الأشعة الشمسية على حدود الغلاف الجوي عندما تكون الشمس في الذروة "السمت"، على السطح الأسود العمودي على الإشعاعات الشمسية تبلغ: 1224Kcal/ m2/h على أنه إذا ما أخذنا بعين الاعتبار بأن جزءاً معيناً من الأشعة الشمسية يتم امتصاصه لحظة انتقاله إلى الغلاف الجوي، فإننا نتوصل إلى تحديد القيمة النهائية للثابت الشمسي الذي يبلغ: 1164Kcal/ m2/h.

إن التدفق الحراري للأشعة الشمسية ومن خلال مروره بطبقة الغلاف الجوي يخضع لعملية امتصاص وتشتت وذلك وفقاً لشفافية الغلاف الجوي، ونتيجة لذلك فإن شدة الإشعاع الشمسي على سطح الأرض ستتناقص، وهذا التناقص سيكون أكبر كلما كانت المسافة المقطوعة من قبل الأشعة الشمسية أطول، وبهذا فإن شدة الإشعاع الشمسي تكون مختلفة لكل خط عرض جغرافي عن الآخر، وتتغير باستمرار وفقاً لارتفاع الشمس، من الشكل /20/ ينتج أن المسافة التي يجب أن تقطعها الأشعة الشمسية عندما تكون الشمس عند الذروة "السمت" يعبر عنها بالقطعة المستقيمة AO، بينما عندما تكون الشمس في الموضع S المشخص بالزاوية لارتفاع مستوى الشمس فإن مسافة الأشعة الشمسية يعبر عنها بالفاصل BO.



الشكل (20) تغير القيمة M وفقاً للزاوية لارتفاع مستوى الشمس

وتشير ملاحظات الأرصاد الجوية إلى أن ثابت الشفافية عندما يكون هناك صفاء كبير وجفاف في شهر تموز يبلغ على مستوى سطح البحر قيمة وسطى هي 0.75، ويتغير هذا الثابت بشكل بسيط بتغير خط العرض الجغرافي، بحيث يمكن إهمال هذا التغير، وتطرأ على ثابت الشفافية تغيرات كبيرة نتيجة لوجود بخار الماء والغبار في الغلاف الجوي.

إزاء ذلك ونظراً لدرجة إشباع الغلاف الجوي ببخار الماء يمكن تمييز وملاحظة مناخات متعددة ومتنوعة، ويمكن لتأثير الغبار في الغلاف الجوي أن يؤخذ عبر تخفيض ثابت الشفافية للمدن الصناعية بمقدار 0.05، ونظراً لوجود بخار الماء والغبار في الغلاف الجوي فقد تم تحديد أربعة مناخات أساسية وإدراج خصائصها المميزة في الجدول (3).

المناخ	***الصفة المميزة له***	***قيمة "k" E***
I	مناخ ضبابي ومغبر، وهو يوافق المدن الصناعية الواقعة في المنخفضات أو فوق البحر	0.60
II	مناخ أقل ضبابية ومتوسط الغبار، يوافق المدن الواقعة في المنخفضات	0.65
III	مناخ صاف، قاري خارج المناطق الصناعية	0.70
IV	مناخ صاف جداً، قاري وجاف، غالباً في حدود 40 –35 خط عرض جغرافي شمالي	0.75

الجدول رقم /3/: الصفات والخصائص المميزة للمناخات الأربعة الأساسية بحسب المؤلف.

المنابع الاصطناعية للضوء:

إن المنبع الأكثر شيوعاً للضوء في أيامنا هو المصابيح الكهربائية وتقسم إلى مصابيح ذات تشكل حراري للضوء (المصابيح lampsوالأقواس الكهربائية عادة) ومصابيح ذات تشكل تألقي للضوء ومنها،

a– مصابيح التفريغ، المصابيح الزئبقية والصودية التي تنشأ فيها الضوء من تهيج ذرات الزئبق والصوديوم أو ما يسمى بالتآلقات والأنابيب التألقية أو التوهجية المملؤة بغاز خامل " نبيل " تحت ضغط والتي تحت تأثير التوتر المطبق يحصل فيها تفريغ توهجي.

b– المصابيح الكهربائية التفلورية التي فيها يكون مصدر الإضاءة هو طاقة الأشعة المرئية الناشئة بنتيجة التفريغات الكهربائية في غازات الزئبق من خلال الطبقة الضيائية lumini ferrous التي تغطي داخل سطح الأنبوب.

نصادف في حياتنا اليومية ثلاثة أنواع من المصابيح وهي: المصابيح العادية – المصابيح الضيائية– المصابيح التوهجية، ولهذا السبب ناقشناها في كتابنا هذا، ففي المصباح العادي يكون الجسم المشع هو سلك من الولغرامالذي يصل إلى التوهج من خلال التيار الكهربائي،يبلغ مردود المصباح فقط 2 – 3%، أما الجزء المتبقي من الطاقة المقدمة فيتحول إلى حرارة، أما المصباح الفلوري فيعمل كما أسلفنا على مبدأ التفريغ الكهربائي في الغاز حيث يتم ملء الأنابيب الزجاجية بغازات معينة مثل النيون أو بخار الزئبق، الجدران الداخلية للأنابيب تغطى بالمواد التفلورية lumini ferrous التي تحول الأشعة فوق البنفسجية إلى أشعة مرئية، وإن نوع المادة التفلورية يحدد لون الضوء المرسل من قبل المصباح التفلوري، وأما المصابيح التوهجية فهي مملوءة بالغازات النبيلة والتي تستخدم للإعلانات الضوئية والإشارات الضوئية.

ألوان المنابع المختلفة للضوء

سوف نولي اهتمامنا للتركيب الطيفي وبالتالي لتلون مختلف مصادر الضوء، في الحياة العملية نصادف اللون الأحمر والصفراوي والخضراوي والأبيض وأيضاً الزرقاوي، وهناك اختلافات كبيرة خصوصاً ما بين المصدر الحراري لضوء المصباح والمصدر الذي يصدر الضوء بفضل ظاهرة التفلور scencelumini.

ضوء النهار المشتت في شهر حزيران	المصابيح الفلورية التي لها ضوء النهار	المصابيح الفلورية ذات الضوء الأبيض	المصابيح الفلورية ذات الضوء الدافئ	المصابيح العادية الكهربائية bulbs
اللون بضوءالنهار	ألوان الأشياء المشاهدة بالنسبة للون بضوء النهار			
	شاحبة قليلا ورمادية	أكثر اصفراراً	غنية وصارخة	خفيفة أكثر
	أفتح قليلاً	باهتة	حمراء قليلاً	خفيفة قليلاً
	أبرد قليلاً	أدفئ قليلاً	أكثر حيويةً	برتقالية فاتحة
	غير متغيرة	أكثر حيوية	غنية وصارخة	أكثر بياضاً
	غير متغيرة	أدفئ قليلاً	أكثر حيويةً	قريبة إلى لون الزنجفر
	أبرد قليلاً	حمراء فاتحة أكثر	وردية بشكل خفيف	رمادية
	أكثر إشباعاً	أكثر حيوية	متغيرة قليلاً	رمادية
	غير متغيرة	مطفأة قليلاً	مطفأة	رمادية
	غير متغيرة	مطفأة قليلاً	مطفأة	رمادية
	أكثر إشباعاً	متغيرة قليلاً	صفراوية مطفأة	صفراوية شاحبة أكثر
	أبرد قليلاً	أدفئ قليلاً	أكثر حيويةً	برتقالية فاتحة
	متغيرة قليلاً	غير متغيرة	قريبة إلى لون الكلس	قريبة إلى لون الكلس

الجدول رقم (4) التقويم البصري للون الأشياء في ضوء النهار والضوء الاصطناعي

المعنى بين درجة الحرارة ولون الضوء، ولذلك أدخل مفهوم درجة الحرارة اللونية بهدف تعيين لون الضوء وكقيمة مقارنة نستخدم درجة حرارة ما يسمى بالجسم الأسود الكامل، فإن مفهوم درجة الحرارة اللونية يتم اعتماده بوصفه قيمة أنموذجية أيضاً من أجل ألوان ضوء تلك المصادر التي تصدر الضوء البارد " emit".

ضوء النهار:

إن ضوء الشمس يفوق كل الأنواع الأخرى للضوء، وقد تكيفت عيننا بيولوجياً تحت تأثير هذا الضوء، ولذلك فإن الانطباعات والملاحظات التي يزودها عصبنا البصري تكون أفضل ما تكون عند الإضاءة الموافقة لضوء الشمس أو الأضواء القريبة منه، والتركيب الطيفي لضوء الشمس؛ أي التقسيم المتساوي لطول أمواج الضوء المرئي، يمكننا من التمييز الأكثر وضوحاً لكل الجلاءات " Values" الممكنة للألوان.

فالتشتت المفيد عبر الغلاف الجوي يمكننا من الرؤية التشكيلية للأجسام ويسبب تمايزاً لا غنى عنه لكل لون للجسم إلى مساحات الضوء والظل.

- الجلاء Value هو المقدار النسبي لإشراف اللون.

ويعطي ضوء النهار أفضل الشروط والظروف للرؤية عند كل عمل، وبنفس الوقت يؤمن أكثر قدر من الأمان عند استخدام الأدوات وتشغيل الآلات.

المصابيح الكهربائية bulbs

بما أن كل المصابيح هي مصادر حرارية للضوء، فإن لونها يتعلق بدرجة حرارة توهج النسيج المعدني (سلك الولغرام)، وعند مرور تيار ضعيف فإن الضوء يبدو أحمراً، وعند مرور تيار عادي فإن النسيج يتوهج بلون ما بين الأحمر المصفر والأصفر، وبما أن التوهج الأبيض يسبب تخريب النسيج المعدني فإنه من غير الممكن التحميل الكبير للمصابيح أثناء مدة طويلة من الزمن، وبالتالي فإننا نهتم باللون الأصفر الذي ينقصه اللون الأزرق والأخضر يكون أسوأ في حالة المصابيح مما هو في حالة ضوء النهار.

المصابيح التي تعطي ضوء النهار الاصطناعي:

إذا قمنا بطلي زجاج المصباح بشكل خفيف باللون الأزرق، فإنه يمتص جزءاً من مساحة الموجة الطويلة للضوء المشع، وبفضل ذلك يحدث توازن ما بين الأمواج القصيرة والطويلة.

وبهذه الطريقة نحصل على مفعول إضاءة قريب من الإضاءة النهارية وبالطبع نخسر هنا جزءاً من الطاقة الضوئية نتيجة للامتصاص.

المصابيح التوهجية:

لملء المصابيح التوهجية نستعمل النيون أو مزيجاً من النيون والأرغون وبخار الزئبق، ويصدر النيون مجالاً من الأمواج ما بين 6000 و8000 أنفستروم، وهذا هو اللون الأحمر.

فمزيج النيون والأرغون وبخار الزئبق يضيء بلون أزرق فاتح، عبر استخدام فلترات مناسبة " أنابيب لونية من المصابيح التوهجية " ونستطيع أن نشكل من الضوء الأحمر والأزرق الفاتح بقية الألوان كلها.

	ضوء الشمس في الصيف	المصباح الفلوري في ضوء النهار	المصباح الفلوري في الضوء الدافئ	المصابيح العادية bulbs	المصباح الزئبقي
ألون فاتحة		بدون تغير	أعمق في التظليل	أعمق	خضراوي
سطح باهت		أكثر حيوية	مطفأ	خضراوي رمادي	أزرق رمادي
		بدون تغير	مطفأ بشكل خفيف صفراوي	بدون تغير	أعمق
		بدون تغير	أعمق	أعمق	رمادي أخضر
		بدون تغير	مطفأ	أعمق مطفأ قليلا	برونزي
		زرقاوي	رمادي	صفراوي	طلاء أزرق مخضر
ألون مشبعة		بدون تغير	رمادي	خضراوي	تظليل بنفسجي أكثر إشباعاً
سطح		بدون تغير	رمادي	صفراوي	أعمق
لامع		بدون تغير	أعمق	أعمق	خضراوي
		بدون تغير	أعمق	أكثر حيوية	برونزي مطفأ
		مطفأ	أعمق في التظليل الخمري	أكثر حيوية	برونزي
		زرقاوي	قرمزي	مطفأ	أكثر حيوية

الجدول /5/ بحسب: عمل مجموعة من الباحثين "مسائل اللون في العمارة والبناء".

تغير اللون المحلي وفقاً لطريقة الإضاءة

تأثير الضوء في الألوان والملمس وفي التشكيلات الفنية الفراغية

إن الفن التشكيلي للمجسم "الكتلة" والرسم التفصيلي يمكن الحصول عليه بواسطة الضوء واللون والسطح المميز أو ما يسمى ب: "الملمس"، وهذه العوامل الثلاثة تظهر دائما معاً، فمن دون الضوء لا نرى أي شيء، ولكل شكل لون، كما أنه لكل مادة بنيةً وسطحاً مميزاً أو "ملمسا".

بيد أن أهمية ودور كل عامل من هذه العوامل في التشكيلات الفنية يمكن أن يكون مختلفاً وذلك وفقاً لاختيار الألوان والملمس وشدة الإضاءة، ومن بين هذه العوامل الثلاثة فإن للإضاءة التأثير الأكبر في التشكيل الفني للأعمال والإنشاءات والتي بواسطتها نستطيع بقوة تحديد شكل المجسم والرسم التفصيلي mass and detail، فعلى الأشكال البيضاء الباهتة يتم رسم الظلال بأوضح ما يمكن، وتتناقض هذه الظلال بأقوى ما يمكن مع سطوع السطوح المضاءة، ويمكن رؤية عليها حتى الفروق البسيطة نسبياً في شدة الظل والسطوع.

إن الظلال الخاصة الذاتية تتمايز وتختلف عن الظلال المسقطة.

وفي الإنشاءات المعقدة كالإنشاءات على رؤوس الأعمدة ذات الطراز الأيوني أو الكورنثي، تنشأ كل حزم "غامات" شدات الظلال والسطوع التي تحدد براعة ودقة الرسومات التفصيلية detail.

فالشمس تظهر بقوة كبيرة جداً التشكيل الفني للمجسمات البيضاء والعناصر البيضاء من الإنشاء.

وينشأ دور آخر للظلال والأضواء على الأشكال الرمادية اللون ويرتسم الظل الرمادي بشكل ضعيف على المجسم الرمادي، ولا تعود ترى الانعكاسات الضعيفة والفروق الصغيرة في شدات الظلال والتي لها عادة أهمية جوهرية عند استخراج الفن التشكيلي plastic للرسم التفصيلي detail، وبالتالي فإن الإنشاءات الرمادية تكون مجردة من أهم العناصر التشكيلية ذات القيمة والأهمية الكبيرة: الدور التدفقي للأضواء والظلال، ونتيجة لذلك فإن الإنشاءات الرمادية ينبغي أن تتشكل بصورة مغايرة للإنشاءات البيضاء،

وفي المادة الرمادية يتم تصميم رسم تفصيلي بسيط مرسوم بشكل حاد ومقطوع بشكل قوي، وينبغي أن نتجنب الانحناءات الدقيقة والعناصر الصغيرة، والتي تشكيلها الفني لا يمكن استخراج بالظل والضوء وتطبق أثلام " أخاديد " عميقة ونتوءات أكبر ورسومات تفصيلية أكثر تحدباً ونافرة بشكلٍ كبير، كما أنه يجب أن نسعى لإضاءة الإنشاءات الرمادية بشكلٍ كبير، وذلك بهدف التمايز الكبير للسطوح المضاءة والمظللة، وأيضاً ينبغي الأخذ بعين الاعتبار لصفةٍ مميزة أخرى للإنشاءات الرمادية، فبالمقارنة مع الأشكال البيضاء فإنها تحدث انطباع الأشكال المصمتة الثقيلة، البناء الرمادي يتحد بالتلوين مع الكتلة الرمادية للأرض الموضوع عليها، ومع بلاطات الرصيف الرمادية، ومع طريق مرور السيارات وكذلك مع الأحجار الرمادية، وبالمقابل فإن البناء ذي الألوان الفاتحة له تعبير تشكيلي مختلف تماماً، حيث ينقطع بشكلٍ واضح عن الأساس الرمادي، متناقضاً بالتلوين الفاتح مع رمادية طريق المرور والأرصفة.

ولنتأمل على سبيل المقارنة مثلاً في البياض الزاهي في أشعة الشمس ونرى صفاً من الأشجار على خلفية كوبالت السماء الصيفية وفي الصف الرمادي الموجود في محيط مشابه، وعندها نلاحظ بسهولة فروقاً جمة وأهمية الألوان الناصعة (الزاهية) في هندسة العمارة من أجل إحداث مزاج وجو عام مريح، والذي عرف كيف يخلقه بذكاء المهندسون المعماريون في اليونان القديمة، وفي الظروف المناخية لمدننا تتحول الأبنية الفاتحة والملونة بسرعة إلى رمادية، وبالتالي فإنه عند التصميم يجب استخدام الفن التشكيلي ليس فقط من أجل التلوين المعد، وإنما أيضاً للألوان التي تحولت إلى رمادية والتي ستظهر في الإنشاءات ولسنوات عدة.

بنية السطح وماهية المواد:

إنّ التأثير الخاص في نشاط السطوح الملونة يكون لبنيتها وكذلك الصفة العامة للسطح، فالسطوح يمكن أن تكون ملساء كالمرآة أو خشنة لدرجة أنها يمكن أن تكون على شكل حبيبات خشنة، ويمكن أن تكون مستوية وغير مستوية كما يمكن أن يكون لها شكل مختلف.

وإن عدم الاستواء يمكن أن يُرى مثل الأنموذج النظامي Regular أو يمكن أن يتوزع بشكل غير نظامي Irregular، وكل بنية سطحية تسبب أثراً تشكيلياً خاصاً وإثارة خصوصية للبصر.

كما تؤثر بنية السطح بقوةً كبيرة في طابع وماهية الألوان ويمكننا ملاحظة هذا الأثر بشكلٍ واضح خصوصاً إذا ما غيرنا داخل مجموعة الألوان بنية أحد السطوح الملونة، على أننا نجد مثل ذلك في الطبيعة نفسها، حيث إن الورود الصفراء تُرى على المرعى الأخضر بشكلٍ ممتع ومنسجم ومتسق، وينبغي هنا أن نؤدي بدرجة كبيرة إلى تأثير البنية السطحية للمرعى، على ان قلب العلاقات والنسب اللونية لا يؤدي إلى نفس النتيجة الانسجامية "الاتساق" فالسطح الأصفر مع قطرات خضراء لا يثير إطلاقا أي إثارة أو تنبيه جمالي، مثلما هو الحال في المثال المذكور آنفاً أي المرعى.

إنّ خواص النسيج المخمل أو الحرير، الخشب، الرخام، إلخ... تخلق في العين انطباعات خاصة وبنية السطح تكسب المواد ديناميكية خاصة، وهكذا على سبيل المثال فإن نوع السطح المرسوم"المدهون"الذي ينعكس عنه الضوء يكون مهماً جداً، فالسطح الأملس يعكس أشعة أكثر ويمتص أشعة أقل مما هو في حالة السطح الخشن، وتمتلك الأشعة المنعكسة عن السطح الخشن اتجاهات غير متناهية العدد للانعكاس، وبنفس الوقت فإن قيمتها صغيرة، ولكي نقيم بشكل أفضل تأثير الأنواع المختلفة للألوان في التشكيل الفني وفي دولار ظلال الضوء فإنه من الضروري تفحص ومراقبة المباني الملونة المجددة حديثاً من الضواحي القديمة للمدينة بكل انتباه، فعلى العديد منها تم فرز وتمييز قوالب نوافذ وأبواب وكذلك تزيينات نحتية بواسطة ألوان مختلفة ومتنوعة، وقد أصبح اللون العنصر الأساسي والسائد في هذه الإنشاءات والتشكيلات، هذا وإن الصور الجانبية للرسومات التفصيلية details للنوافذ والأبواب المرسومة في لون واحد قد فقدت أهميتها بنتيجة ضعف رسوم الظل وبسبب النشاط والتأثير التنافسي للأطر الملونة والتزيينات النحتية، إذا قمنا بطلاء أنموذجاً لمبنى غني بالتشكيلات الفنية بألوان مختلفة على التوالي، قوية وبستلية، عاتمة وفاتحة، ومن ثم أدخلنا مجموعات مختلفة من الألوان محاولين في كل مرة إبراز عناصر مختلفة للإنشاء والتشكيل، فإنه بالإمكان بسهولة إثبات

بأن البناء الواحد يمكن أن يكون له وفقاً للتلوين بضعة عشر تعبيراً تشكيلياً، كل واحد مختلف عن الآخر والتي فيها يؤدي الظل والضوء دوراً مختلفاً أيضاً، بحيث يكون في إحدى المنظومات العنصر السائد وفي منظومات أخرى يفقد أهميته بالكامل، والأهمية الخاصة في الإنشاءات المعمارية هي للأشكال ذات السطوح البراقة والتي أصبحت تستخدم بشكل أكثر، حيث يخلق عليها الضوء آثاراً قوية جداً ومختلفة تماماً، وبالتالي من الأهمية بمكان الإشارة إلى مجموعة من الصفات المميزة للأشكال ذات السطوع البراقة.

حدود المجسم:

إذا نظرنا إلى المجسم ذي السطح الباهت فإننا يلاحظ بوضوح حدود المجسم، بينما على سطوح المجسمات البراقة، فإن الانعكاسات التي تنشأ للمواد المحيطة والارتدادات تخلق انطباع العمق، وعند الإضاءة القوية يمكن لتعبيرات العناصر الصغيرة والإنشاءات الأكثر تعقيداً أن تضعف.

وعند الإضاءة المشتتة تكون رسومات الظل على الأشكال الباهتة صغيرة جداً عادةً، وتصبح واضحة ومرئية فقط عند الإضاءة المباشرة، ولكن السطوح البراقة تتفاعل بشكل مختلف تماماً في هذا المجال، فعند الإضاءة الضعيفة المشتتة تنشأ ومضات وانعكاسات قوية، ويمكن بسهولة أن نتأكد من خلال ملاحظة ومراقبة السيارات الموضوعة في الظل، وأجهزة الهاتف إلخ...، على الرغم من أنه لا تسقط عليها أشعة الشمس، فإنه تتشكل عليها انعكاسات قوية reflex وهناك ظواهر وآثار شبيهة تنشأ في الأيام الغائمة على الكرات المتموجة وعلى المسلات الموجودة في الأبراج العالية.

إن السطوح البراقة تتأثر بشكل قوي جدا بأي تغيرات في شدة الضوء، فعلى سبيل المثال إن عبور السحابة الخفيفة الشفافية التي تحجب للحظة الشمس، تسبب ضعفاً شديداً جداً وحتى أنها تسبب اختفاء العديد من الآثار الضوئية التي تظهر من جديد بعد عبور السحابة فوراً.

فإمكانية نشوء الآثار الضوئية باستخدام المواد البراقة لم يستفاد منها بالشكل المطلوب حتى الآن.

المواد وتأثيرها:

يؤثر الخشب بشكل دافئ، أما الحجر فيؤثر بشكل بارد، وتعد الأقمشة مسامية وخفيفة ولكن مثلاً المخمل مكتنز وثقيل ومليء بالجلال، ولذلك فقد تم الاحتفاظ له بالألوان العاتمة والمعدن كثيف، ثقيل وذو بريق، والزجاج شفاف وبراق لدرجة التألق وإطلاق الشرارة.

ويشكل الخشب سطوحاً دافئةً وعاطفيةً ويظهر حالة طبيعية من دون تكلف كما يظهر بساطة، وبالتالي فإن الخشب هو أكثر المواد تعبيرية في يد الفنان.

وتحب المعادن الأشكال المملدة الضعيفة وتتسامح بالأغطية الرسمية "الدهانية" ولكنها تبدو أكثر نقاوة وبريقا، والمعادن المتآكلة أو المتأكسدة تحدث انطباعاً بالأشياء المخربة والمتهدمة.

الزجاج هو لب وجوهر الأناقة والزخرفة والنقاء، وهو يفيد بوصفه مادة فصل في الأماكن التجارية كالأقسام الخاصة بالسمك والأقسام الخاصة بالحم مثلا.

وهناك علاقة بين نوع المادة والسطح المميز لها وبنيته وبين اللون، فالألوان القوية ترتدي رونقاً ولمعاناً خاصاً في المواد ذات السطح الأملس أو اللامع كالآنية المطلية بالمينا enamelware، الزجاج الملون، المسحة الزجاجية glaze، وخبث المعادن، clinker اللدائن، إلخ...

أما السطح الباهت، والحبيبي الخشن، أو الليفي مثل اللوح الجصي "اللصوق" السطح الأولي الخام للأجر، البيتون، الحجر المشكل بشكل ثخين وما شابه ذلك، فإنه يتوافق ويتألف مع الألوان في الظلال الهادئة، العميقة والمكسورة بخليطة رمادية علاوة، على ذلك فإن اللون الأحمر بشكل خاص لا يتحمل السطح الليفي ذي الاتجاه الراسخ "ربما بنتيجة تشكله الأحادي المعنى".

وإن توهج الأصبغة الزيتية يكون غير محبب خصوصاً في الظلال البنية، التي تكون سمتها المتأصلة هي الألوان الباهتة والمطفاة للأحجار الطبيعية والأرض، ولكي نستفيد أكثر ما يمكن من المادة ونحصل بشكل كامل على آثار ضوئية للسطوع البراقة، ينبغي أن نعرف الأشكال الأكثر نوعية التي تسمح ببلوغ دور غني وكبير للأضواء والظلال

والانعكاسات والبريق، ولنضع على سبيل المقارنة سطحاً مستوياً للمادة البراقة مع تشكيل مركب من أشكال عدة صغيرة وكبيرة، وفي التشكيل المركب وعند أقل إزاحة لمنبع الضوء يتغير دوره على السطح المضاء، أما على السطح المستوي فإن الإزاحة البسيطة لمنبع الضوء يمكن ألا تؤدي إلى أي تغييرات، وتكون السطوح المستوية دائما أكثر فقراً في الآثار الضوئية، وبالتالي فإنه يتم تصميم الأشكال المركبة ذات السطوح غير المستوية، بحيث تطلق الانعكاسات على بعضها بعضاً، وبحيث إن الانكسارات القوية والميول المختلفة للسطوح تؤدي إلى تغير في جملة الأضواء والظلال حتى لو كانت إزاحة منبع الضوء أصغرية.

تأثير الضوء في الألوان:

كيف يمكننا ظاهرياً تغيير لون معين من خلال الاستفادة من علاقته بالضوء، سواءً الضوء الملون أم الضوء الأبيض؟

ينبغي البدء من تلك المجالات التي تأخذ فيها علاقة الضوء واللون دورا مهماً، نذكر منها المسرح والتلفزيون والفيلم والتصوير والمعارض والهندسة المعمارية، وقد أدخل الضوء الملون أول ما أدخل في المسرح، فمن خلال كتابات ووصوفات مسارح إيطاليا النهضوية نستنتج بأن الفنانين النهضويين قد علقوا الأهمية الخاصة والمطلوبة لدور الضوء.

وقدم سيرليو" Serlio " مؤشرات بخصوص استخدام الأضواء الملونة، وينبغي بلوغ هذه الأضواء الملونة باستخدام زجاجات مملؤة، مثلما ترى في الصيدليات الريفية، بسائل أحمر أو بنفسجي، وأما الشمعات أو المصابيح فقد تم وضعها بجوارها المباشر، علماً أنه تم بالإمكان وضع حوض ذي بريق خلفها كعاكس reflector.

وإن هذا النوع من الأجهزة كانت مستخدمة كما هو معروف بشكل واسع في إيطاليا، وطول المدة كانت فيها الشموع والمصابيح الوسيلة الوحيدة للإضاءة، فإن الأمل كان ضعيفاً في نجاح الآثار الخادعة البصرية على خشبات المسارح في عصر النهضة، ولم يكن بالإمكان توقع الكثير من تلك الأساليب البدائية مثل الأواني الزجاجية مع السوائل الملونة والألواح الزجاجية الملونة، إلا أن إدخال المصابيح الغازية قد أعطى إمكانات جديدة، حيث انه بالإمكان إضاءة خشبة المسرح بشكل واضح أو تعتيمها بشكل كامل،

ولكن ذلك ليس من خلال عملية شاقة لإحراق وإطفاء مئات الشموع، وإنما ببساطة عبر تدوير أو فتل الصنوبر أو السدادة، ومن استعمال الغاز إلى استعمال الكهرباء كانت هناك خطوة واحدة فقط، ومع الكهرباء أتت الإضاءة الأكثر وفرة وإبهارا حيث السهولة الكبيرة في توزيع منابعها، وحيث الأمان وإمكانية إدخال الآثار والنتائج التي لم يتم بلوغها حتى ذلك الوقت.

ويمكن الآن وبنجاح معين تتبع ومحاكاة ضوء القمر والشمس، بينما في وقت قصير فإن إسقاط الصور الفوتوغرافية Slide قد أدخل ما يسمى بسماوات جديدة والتي لم يحكم بها في أزمنة الأحزمة الثابتة للسماء ومن الألواح الخشبية أو القماش، ومما لا شك فيه بأنه وبدءاً من القرن السادس عشر كان مهندسو الديكور المسرحي مدركين لإمكانية الإضاءة الاصطناعية في أبنيتهم المسرحية المغلفة الجديدة، ولكن لم يفلحوا كثيراً في إنجاز وتنفيذ تلك الأفكار إلى أن استطاعوا امتلاك الغاز والكهرباء وعندها أحرزوا النتائج التي قدمها لهم القدرات المبدعة والخيال الجامح.

وعلى الرغم أنهم بدؤوا من التشكيل الملون للظواهر المختلفة التي تلاحظ في الطبيعة، فإنهم توصلوا إلى إلى الاستفادة الواعية من تأثير الضوء في الألوان للأغراض الإبداعية.

وفي التسلسل الهرمي الزمني يجب وضع استخدام الضوء الملون "الفلترات الملونة" في المرتبة الثانية بعد المسرح في التصوير الضوئي "الفوتوغرافي"، سواءً التصوير الفوتوغرافي الأسود والأبيض أم التصوير الفوتوغرافي الملون الأحدث، هذا وإن دور الفلترات الملونة في التصوير الفوتوغرافي يوضحه سيبريان Cyprian على الشكل الآتي: إن التصوير الفوتوغرافي الأسود والأبيض يعطي ألوان الطبيعة بواسطة الظلال المختلفة والمتنوعة للسلم الأسود والأبيض، ولكن هذا السلم لا يوافق عموماً وبشكل دقيق سلم عين الإنسان.

إن الصفيحة العادية، أي الصفيحة الفوتوغرافية العاتمة تقدم بعض الألوان بشكل واضح جدا، على الأغلب بشكل أبيض بينما الألوان الأخرى على الأغلب بشكل أسود وعلى أن عيننا توزع تلك الألوان بشكل مختلف تماما على سلم النصوع أو "السطوع" وأحيانا بشكل معاكس تماما للمستحلب.

ولكي نتجنب هذا التزييف أو الخداع لسلم نصوع أو سطوع الألوان في الصورة الفوتوغرافية، فإنه يتم قبل كل شيء استخدام المستحلبات الفوتوغرافية الحساسة تجاه ألوان معينة "المستحلبات الأورتوكروماتية" أو تجاه كل الألوان "المستحلبات االبانكروماتية"، وفي الجهاز ألواح زجاجية ملونة بشكل مناسب وتدعى بالفلترات والتي تعيق مرور بعض الألوان و تسمح للألوان الأخرى من دون أي إعاقة، ومن الطبيعي نتيجة لذلك أن تنخفض الكمية الإجمالية للضوء المار بالجسم، ولذلك فإن الفلترات تتطلب من حيث المبدأ إطالة زمن الإضاءة وهذا الأمر عائد لنفاذية الفلترات ولدرجة حساسية المستحلب إزاء مختلف الألوان، وهذه الحالة الأخيرة تؤدي إلى أنه لا يمكن حقيقة الحديث عن الإطالة المضاعفة لزمن الإضاءة بنتيجة استخدام فلتر معين بوصفه شيء ثابت ودائم بحد ذاته، ولذلك إن هذه الإطالة تتعلق أيضا بنوعية المستحلب، وحتى أنها تتعلق كذلك بنوع ضوء الشمس، إذ أن ضوء الشمس في الصباح يكون مختلفاً عما هو عند الظهر، كما أنه يكون مختلفاً في المنخفضات عما هو في الجبال، فضلاً عن ضوء الشمس الذي يكون مختلفاً عن الضوء الاصطناعي.

الآثار والمفاعيل الأساسية البصرية التي تحدث عند تأثير الضوء:

تأثير الضوء في الألوان

إن مشكلة العلاقة ما بين الضوء والألوان يمكن تقسيمها إلى مجموعتين أساسيتين وهما: تأثير الضوء الملون على الألوان وكذلك تأثير الضوء الأبيض في الألوان، علما أن عبارة "الضوء الأبيض" على أنه ما يسمى منابع الضوء المفيدة المستخدمة بشكل واسع لإضاءة الأشياء الداخلية المختلفة مثل الأنواع المختلفة للمصابيح الكهربائية، الأنواع المختلفة للمصابيح التفلورية، المصابيح الزئبقية مع السمات المميزة المحسنة لتشكيل وصناعة الألوان وما شابه ذلك.

إن الصفة المميزة لكل منابع الضوء الأبيض هي حقيقة وخاصية التغير الظاهري لدرجة حرارة اللون للضوء المنبعث عبر هذه المنابع، فمثلاً إن الضوء الموضوع مع الضوء الأبرد منه يبدو كأنه أكثر دفئاً والعكس بالعكس، من المعروف أن الضوء الذي يشكل جيداً كل الألوان هو ضوء النهار الطبيعي وهذا لا يتعلق بالتغيرات الكمية والنوعية

لهذا الضوء في الأوقات المختلفة للسنة واليوم، أو حالة الغيوم، على أنه يجب أن تكون الكمية كافية من هذا الضوء، وذلك حتى لا يحس المراقب بظاهرة الغسق.

ولكي يتم تشكيل لون ما عند إضاءة معينة، فإن مقابله أو نظيره يجب أن يكون محتوى في الضوء الساقط عليه، وإذا كانت كمية هذا المقابل هي نفسها كما في ضوء النهار أو في ضوء قريب من الذي يظهر في ضوء النهار، فإننا عندئذ نكون أمام حالة تشكيل مثالي للون المعطى، أما إذا كان في الضوء الساقط كمية أكبر من الموافق "النظير" للون المعطى مما هو في الضوء الطبيعي، فعندها سيتعادل اللون المضاء بمثل هذا الضوء إلى اللون الأبيض "أي أنه سيبيض" بينما لو كانت في الضوء المضيء كمية أقل من اللون المعين مما هو في ضوء النهار، فإن اللون المضاء بمثل ضوء النهار، سيتعادل إلى اللون الأسود " أي أنه سيسود" إن قوة ظهور آثار ونتائج تأثير الضوء الملون في الألوان تزداد بتزايد إشباع لون الضوء / الفلتر.

تأثير الضوء الملون في السطوح الملونة:

إن العنصر الأساسي للون والذي سيبرز كأهم عنصر عند تحليل تأثير الضوء الملون في ألوان السطوح هو النصوع أو "السطوع" وإن سلم السواد لا يخضع لتأثير الضوء الملون، كما أن جملة سطوع هذا السلم تبقى من الناحية العملية ثابتة ولا يرتبط ذلك بلون الضوء / الفلتر، المستخدم.

إن تغير سطوع السطوح الملونة المضاءة بالضوء الملون يمكن بلوغه باستخدام أثرين قبل كل شيء، وبالتالي تعديله إلى الأبيض وإلى الأسود. عموماً فإن مفعول التعديل إلى البياض يتعلق بشكل رئيسي بدرجة إشباع لون السطوح الخضراء، فضلاً ذلك فإن بعض العوامل لها تأثير مثل لون وإشباع الضوء المستخدم / الفلتر، ولون السطح وما شابه ذلك، وفي حالة الألوان الخضراء ذات الإشباع القليل والتي تعرف بالبستلية، يمكننا الحصول على تعديل كل الألوان إلى البياض، بغض النظر عن موقعها في دائرة الألوان، فمثلاً يمكننا التعديل إلى البياض تحت تأثير الضوء الأحمر القاتم والأزرق القاتم، والألوان المبيضة "أو المخففة اللون" ذات الإشباع الأصغري المتوضعة في نقاط مختلفة في دائرة الألوان، في حالة الألوان من الجزء الطويل الموجة للطيف: الأصفر، البرتقالي، الأحمر

وكذلك الأرجواني، ويمكننا التعديل إلى البياض أيضاً الألوان ذات الإشباع الأعظمي على أنه ينبغي للتأكيد أنه ليس بالإمكان الحصول على التبييض الجوهري للألوان المشبعة بالنسبة للألوان من الجزء القصير الموجه للطيف: الأخضر.

التعديل إلى الأسود:

إن تسديد السطوح الملونة المضاءة بالضوء الملون يحصل عندما يكون لون الضوء / الفلتر منزاحاً بدرجة قريبة من 180 في دائرة الألوان، وذلك بالنسبة للون المضاء عموماً فإن التعديل إلى الأسود يتعلق بشكل رئيسي بدرجة تلوث أو "تلطخ" العينة المسودة أو العينة الرمادية، فضلاً عن ذلك فإن لبعض العوامل تأثيراً في ذلك فإن لبعض العوامل تأثيراً في ذلك، ومن هذه العوامل لون ودرجة إشباع الضوء / الفلتر المستخدم، ولون السطح وما شابه ذلك، في حالة الألوان الملونة وذات الإشباع القليل يمكننا التعديل إلى الأسود كل الألوان بغض النظر عن موقعها في دائرة الألوان.

في دائرة الألوان السوداء ذات الأثنتي عشرة درجة فإن الألوان تتعدل إلى الأسود بشكل متناوب، أي أن اللون الأول مثلاً يطرأ عليه تعديل، أما اللون الذي يليه لا يطرأ عليه تعديل وهكذا على كامل دائرة الألوان ذات الأربع والعشرين درجة، وذلك سواءً كان هناك فلتر أحمر قاتم أم فلتر أزرق قاتم، وبشكل مشابه لحالة التعديل إلى الأبيض فإن أكثر الحزم تفاعلاً وتأثراً في المفاعيل المختلفة للتسويد هو الجزء الطويل الموجه من الطيف؛ أي الأصفر، البرتقالي، الأحمر، الأرجواني.

ولدينا هنا إمكانيات كبيرة لتظليل الأثر المطلوب.

وفي حالة الألوان من الجزء القصير الموجة للطيف، فإن مثل هذه الإمكانيات تكون قليلة، وبالاستفادة من ظاهرة أو مفعول التعديل إلى الأسود، يمكننا أن نعادلها مع بعضها أي: الألوان ذات اللون الواحد ولكن درجة إشباع مختلفة ولها نصوع أو "سطوع" مختلف، وكذلك الألوان الواقعة قرب بعضها في دائرة الألوان ولها درجة سطوع مختلفة، أو الألوان الواقعة في دائرة الألوان بمسافات كبيرة عن بعضها بعضاً.

تغير "الكروماتيك" أو اللون:

إن تغير الكروماتيك / اللون للمادة يظهر من حيث المبدأ عندما يكون لون الضوء / الفلتر منزاحاً بالنسبة إلى لون المادة المضاءة بدرجة قريبة من 90 في دائرة الألوان.

ويظهر تغير الكروماتيك عند ألوان الضوء / الفلتر الأقل إشباعا وهذا التغير ليس قابلاً للتنفيذ في مجال كبير،

والتغير الجوهري للكروماتيك يظهر من أجل ألوان الضوء / الفلتر من خارج الطيف الفيزيائي؛ أي من أجل الألوان الأرجوانية والبنفسجية، ويتعلق أثر الإضاءة في درجة إشباع لون السطح (إن المشبعة تضيء بشكل أفضل)، وقبل كل شيء يتعلق بالحزمة اللونية، والألوان الصفراء، والبرتقالية والحمراء والأرجوانية تضيء بشكل كامل عند كل الفلترات الأرجوانية والبنفسجية، بينما الألوان الخضراء والزرقاء السماوية والبنفسجية "أي المشبعة" هي أقل تأثراً في هذا الأثر أو المفعول، ويمكن الحصول على أثر الإضاءة بسهولة ليس فقط من أجل الألوان الصعبة الحصول عليها "الملونة" "المشحوبة والمسودة" وينبغي ملاحظة استخدام فلتر بنفسجي قاتم يمكننا الحصول إضافة إلى ظاهرة الإضاءة – على معادلة وتسوية نصوع العديد من الألوان، وفي دائرة الألوان النقية وعند الفلتر الأرجواني الذي يوجد فيه كمية كبيرة من اللون الأحمر، ويتم الحصول على أثر الإضاءة فقط من أجل الجزء الطويل الموجة للطيف، وأما الجزء القصير الموجة فإنه يطرأ عليه تعديل إلى اللون الأسود.

ومن خلال استخدام أثر أو "ظاهرة" الإضاءة يمكننا إجراء تغيير اللون، والنصوع والإشباع لمختلف الألوان وذلك في مجال كبير.

تغير الألوان من خلال الانعكاس في المرآة:

بما أن المرايا لا تصنع عادة من الزجاج الذي لا لون له بشكل طبيعي وإنما من زجاج ذي تلوين خفيف أزرق أو أزرق مخضر فإن الألوان المنعكسة في هذه المرايا تكون مشوهة وهذا ناتج عن بنية المرآة التي تكون فيها الطبقة المنعكسة موجودة في الطرف الثاني للصفيحة الزجاجية بالنسبة للصورة، إن الضوء يمر من خلال كامل ثخانة

الصفيحة الزجاجية وبما أن هذه الصفيحة هي فلتر ملون ذو درجة إشباع صغيرة فإن الصورة المنعكسة تبقى مشوهة من الناحية التلوينية.

ومن الأمثلة التي نوقشت أعلاه ينتج أنه بالاستفادة من الآثار والمفاعيل الأربعة الأساسية للكروماتيك وإضاءة الألوان والتي تتعلق بتأثير الضوء الملون في الألوان فإننا نستطيع وفي مجال واسع تغيير المكونات المختلفة للصيغ وهي اللون النصوع الإشباع وطريقة التشكيل والمعالجة.

وإن معرفة القوانين التي تتحكم بهذه الظواهر تخلق إمكانيات واسعة للاستفادة منها في الحياة العملية، فإذا ما استغلينا هذه الظواهر يمكننا تقريباً وبشكل غير محدد زيادة كمية الألوان عند كمية محدودة للألوان الأولية initialأو حذف تلك الألوان التي تكون في لحظة معينة غير لازمة من التشكيل اللوني.

من خلال معرفتنا بتشكيل مختلف الآثار أو الظواهر المرئية التي تعتمد على تأثير الضوء الملون في الألوان فإنه بالإمكان البحث عن استخدامات جديدة تماما لها، مثلا قراءة نفس الصورة أو الشكل مرة كصورة مقعرة، ومرة أخرى كصورة محدبة أو نافرة، أو تغيير نص الكتابة تبعا للضوء / الفلتر المستخدم إلخ، بالنسبة لإضاءة الإنسان فإن الشيء الملائم هو ظاهرة التعديل إلى الأبيض وظاهرة الإضاءة، ولكن الشيء غير الملائم وبدرجة كبيرة هو ظاهرة التعديل إلى الأسود.

وإذا أخذنا بعين الاعتبار بأن الدم له لون أحمر قاتم وأن لون الدم هذا يظهر أو يرى عبر الجلد نصف الشفاف بالنسبة للضوء، فإن الشيء الملائم للبشر هو حزمة الأضواء / الفلترات البرتقالية والحمراء التي يظهر فيها أثر التعديل إلى الأبيض، وبالتالي تمويه أو إخفاء عيوب البشرة من تجعدات وندبات وما شابه ذلك ، والحزمة الملائمة أيضاً رغم أنها تسبب مظهراً غريباً وذلك من خلال ظاهرة تعدد ألوان البشرة وهي حزمة الأضواء / الفلترات الأرجوانية والبنفسجية والتي تستخدم بشكل واسع في النوادي الليلية، إلا أن الفلترات غير الملائمة بشكل كبير هي الفلترات الزرقاء والخضراء (الألوان المتممة للأسود ألوان جلد الإنسان)، وهي تظهر بزرقاق الجسم وخاصة العناصر الأكثر حمرة كالشفتين وغيرهما.

تغير اللون المحلي تبعا للألوان التي تظهر في محيط المادة

التباين المتزامن "الجانبي" ومشكلة الصورة التلوية:

نفهم التباين المتزامن على أنه تغير الانطباع اللوني والذي يحدث من قبل الألوان المجاورة، فكل لون يتم رفعه في الأثر أو الظاهرة اللونية من قبل اللون المتمم وذلك بغض النظر سواءاً كان المقصود تباين النصوع أم الوقع الصبغي tone، فإن اللون الرمادي الموضوع مع الأسود يعاني من الإزاحة نحو الأبيض، أما اللون الموضوع مع الأبيض فينزاح نحو الأسود، وبشكل مشابه فإن اللون البرتقالي يبدو في الوسط المحيط الأحمر فاتحاً أكثر أما في الوسط الأصفر فيبدو قاتماً أكثر.

الصورة التلوية: عن العمل، هي الإحساس البصري الذي يحدث عادة بعد أن يكون المنبه الخارجي الذي سببه قد كف عن العمل، ومن الأرجح أن أول إشارة مكتوبة حول موضوع التأثير المتبادل للألوان "في الحقيقة لا نرى أي لون نقيا كما هو في الواقع وإنما نراه متغيرا إما بسبب تأثير الألوان الأخرى أو بسبب الضوء والظل"، يمكننا إيجادها في البحث الذي عنوانه "حول الألوان" والذي تم نقله إلينا من العصر القديم، وهذا البحث هو

البحث الاختصاصي الوحيد من الطراز القديم والمحفوظ حتى الآن، ويعزى تأليفه إلى أرسطو أو إلى تلميذ تيوفرا صطوس، أما في عصر ليوناردو دافيتشي فقد كان معروفاً بأن الألوان ترتبط بالألوان المجاورة لها ، حيث إن ليوناردو دافيتشي نفسه قام في "بحثه حول الرسم" بدراسة الظاهر المتعلقة بالتأثير المتبادل للألوان، وقد كتب فيما كتب بأن الألوان تغير من نوعيتها من خلال وضعها مع اللون الأساسي أو الخلفي background وأن كل لون سوف يبدو أنبل في مكان ملامسته واحتكاكه باللون المعاكس مما هو في الجزء الأوسط كما أن النوعيات اللونية مرتبطة بدقة مع بعضها بعضاً ومرتبطة بتوضعاتها المتبادلة فاللون يبلغ قوته الكاملة عندما يوضع مع اللون المباين له، فإذا كان اللون الأبيض مجاوراً للون القاتم فإنه على حدود هذا التماس سيبدو اللون القاتم أكثر مما هو، وقد كتب في مكان آخر عن تباين الألوان بأن أي مادة لا تظهر في لونها الأبيض الطبيعي ذلك أن الوسط المحيط الذي نراها فيه يجعل منها بالنسبة للعين أكثر أو أقل بياضاً، وفقاً للوسط المحيط فيما إذا كان قاتماً أكثر أو قاتماً أقل " أكثر أو أقل سواداً ".

اللون الأحمر الموضوع مع اللون الأزرق الباهت يبدو أحمر بشكلٍ متوهج مما إذا وُضع مع اللون الأرجواني،

وتبدو استنتاجات ليوناردو دافينشي الخاصة بتأثير الألوان في شكل أو منظر الإنسان غريبة، فهو يستنتج بأن في الفساتين السوداء يبدو جسم الإنسان أكثر شحوباً مما هو في الواقع، والألوان البيضاء تجعل منه أكثر سواداً، في الألوان الصفر يبدو أكثر تلوناً، أما في اللون الأحمر فيبدو الجسم باهتاً.

وقد كان بحث شيفرويلCheoreul (حول قانون التباين المتزامن للألوان أول عملٍ كُرس للتأثير المتبادل للألوان، وقد تم إصداره لأول مرة عام / 1838 / حيث صاغ شيفرويل في هذا البحث جملة من القوانين التي تتحكم بتأثير الألوان، وكان لستة أسس الأهمية الخاصة والتي تم قبولها فيما بعد في الواقع العملي للرسم في مرحلة الانطباعية المتأخرة postimpressionism، وهذه القوانين الستة هي:

1 – إن وضع اللون على قطعة القماش لا يعني فقط تلوين الجزء من القماش الشمول بعمل فرشاة الرسم بهذا اللون، ولكنه يعني أيضا تلوين السطح المخصص لذلك بلون متمم لنفس اللون.

2 – إن وضع اللون الأبيض إلى جانب أي لون آخر يعني رفع الوقع الصبغبي"tone أي درجة اللون.

3 – إن وضع اللون الأسود إلى جانب أي لون آخر يعني تخفيض الوقع الصبغي له.

4 – إن وضع بقعة رمادية إلى جانب أي لون آخر يعني جعل هذا اللون أكثر إشراقاً وتألقاً ويعني أيضا تلوين اللون الرمادي بلون مكمل للون الموضوع معه.

5 – إن وضع اللون القاتم إلى جانب أي لون آخر أفتح منه يعني رفع الوقع الصبغي للأول وتخفيض الوقع الصبغي للثاني، وذلك بغض النظر عن تعديل الألوان المتممة المتشكلة بنتيجة المزج.

6 – إن وضع بقعتين مستويتين لهما وقعان صبغيان مختلفان من نفس اللون يعني تشكيل ما يسمى بالجلاء والقتمة chiaroscuro.

إلا أن كيبنينسكي Kepinski يعد أن القوانين التي تتحكم بظاهرة التباين المتزامن هي من إنجاز غوته وليس شيفرويل، حيث إن غوته كان الأول الذي أعدها ونشرها ويكتب عبر بحثه عن التباين الحقيقي أي الإتمام إلى الحلقة المغلقة للسلم اللوني مؤكدا أنه لكي نؤمن لنفسنا الشمولية فإن العين تبحث لنفسها إلى جانب كل حقل ملون عن فراغ آخر غير ملون لكي تحدث عليه اللون المطلوب، وأما شيفرويل فبعد غوته بثلاثين عاماً كتب في بحثه المذكور أعلاه: (إن وضع اللون على قطعة القماش لا يعني فقط تلوين الجزء من قطعة القماش المشمول بتأثير فرشاة الرسم بهذا اللون، وإنما يعني أيضا تلوين السطح المخصص لذلك بلون متمم إلى نفس اللون، وإن وضع بقعة رمادية بجانب أي لون آخر يعني جعل هذا اللون أكثر توهجاً وإشراقاً ويعني بنفس الوقت تلوين الرمادي بلون متمم إلى اللون الموضوع معه)، وهناك بعض القوانين التي تتحكم بالتباين المتزامن والمتعاقب قد أجراها غوته نفسه هذا وإن العديد من تجاربه قد بينت فيما بينت بأن المربعات الملونة المصفوفة في الخلف بشكل نصف أبيض ونصف أسود قد اكتسبت إطاراً مختلفاً مع اللون الأبيض عما هو مع اللون الأسود وحتى أنه مكون من عدة مساحات لونية .

ويؤكد ديلاكروا Delacroix حول موضوع الألوان والظلال التي تظهر في الصورة على الرغم من أنها غير مجسدة على الصورة في الصباغ "الدهان" قائلاً: توجد في اللون أشياء خفية غير عميقة تسببها التوضعات غير الحاملة اسماً وغير الموجودة على أي لوحة رسم، وهذه الانعكاسات التي تنفذ إلى بعضها على التبادل ليس لها حدود مطلقة ومن تزاوجها السري تتولد اتحادات دائمة من دون انقطاع والتي يمكنها أن ترتصف على بعضها من دون أن تفقد شفافيتها ويكتب في مكان آخر: " أعطيني من فضلك هذه الوسادة الزرقاء وهذه السجادة الحمراء لنضعها إلى جانب بعضهما بعضاً فإنك ترى أنه حيثما كان هناك وقعان صبغيان tow tone يتلامسان فإنهما يسلبان بعضهما بالتبادل فالأحمر يتلون بالأزرق ويصبح مطلياً بالأحمر وفي الوسط يتشكل لون بنفسجي.

ومع تطور الفيزيولوجيا وعلم النفس تم الشروع بالقيام بمحاولات تفسير الأسباب النفسية –الفيزيولوجية للتباين المتزامن الذي وجوده حتى الآن يعود فقط لأسباب بصرية تم تقديمها من قبل ليوناردو دافنتشي وغوته وشيفرويل.

ومن العديد من المحاولات التي أجريت لإعداد نظريات مختلفة فإن الزمن من حيث المبدأ تم التحقق منه من خلال نظريتين فقط وهما نظريتا هيلمهولتز وهيرينغ..

فقد عالج هيلمهولتزHelmhaltz مسألة تفسير التباين المتزامن من الجانب النفسي حيث عزى انطباع هذا التباين إلى الخداع البصري، وتحاول نظريته النفسية تفسير ظاهرة التباين المتزامن بتأثير العوامل الذاتية subjective للإدراك الحسي عموماً كالسعي مثلا إلى التشديد المبالغ به للاختلافات وتحديد الانطباعات على أساس الذاكرة وما شابه ذلك، ويعتقد البعض بأن نظرية هيلمهولتز تفسر ظاهرة التباين المتزامن بواسطة الأحكام الخاطئة والعامل الأساسي الذي يتعلق به تباين النصوع وتباين اللون هو نفسه كما في العديد من الحالات الأخرى للتباين الحاصل بين المواد فعندما نسير بسيارة بسرعة متوسطة بعد السير بكامل السرعة فإنه يبدو لنا بطيئاً جداً والقاعدة بحسب هيلمهولتز هي أن الفروق الملحوظة يطرأ عليها إما تصغير أو تضخيم أما هيرينغ Hering فقد عالج مسألة تفسير التباين المتزامن بالجاني الفيزيولوجي مفترضاً نقطة الانطلاق التأثير المتبادل للأجزاء المختلفة لشبكية العين " induction"، فبحسب هيرينغ فإن عمل حقل واحد للشبكية يسبب عن طريق التحريض induction عملاً معاكساً في الحقل المجاور؛ أي تفاعلاً كيماوياً متمماً وتعد تجارب شيرينغتونSherrrington أقوى برهان على النظرية المحيطية فقد بين شيرينغتون بأن النقطة الحرجة لانسكاب اللون الأسود والأبيض على دواء يمكن رفعها بواسطة تأثير التباين.

وربما ليس ممكناً بأن يكون الوميض متعلقاً بالعوامل النفسية المذكورة أعلاه، من قبل هيلمهولتز ومن الممكن مضاعفة الحقائق والبراهين الدالة على أن ظاهرة التباين تحصل كذلك في الظروف التي تستبعد إمكانية مساهمة القوى الدافعة النفسية في تشكيل ونشوء التباين كما هو الحال مع القرص الموصوف أعلاه ولذلك فإن نظرية هيلمهولتز عاجزة عن تفسير ماهية وجوهر الظاهرة، وبالتالي فإن ظاهرة التباين مشروطة بالتأثير المتبادل

وبدرجة مختلفة للأجزاء التهيجية من الجهاز البصري، علماً أن تأثيراً من هذا النوع ليس من الضروري حدوثه في الشبكية ولكن على ذلك يدل مثال التباين الثانوي حتى في المراكز العصبية العليا على أنه يجب الإقرار بأن القوى الدافعة النفسية يمكن أن تؤثر في درجة وطابع القدرة على رؤية ظاهرة التباين، بيد أنها ليست مفسرة بشكل كاف والمراجع الحديثة تقدم غالبا وعلى التوازي كلتا النظريتين المدروستين أعلاه مضيفة إلى ذلك بأنهما ليستا كاملتين .

وعلى كل حال فإن الحقيقة هي أنه على الرغم من مرور عشرات السنوات على نشر نظريتاهما فإن هيلمهولتز وهيرينغ لا يزال لهما مكانة ووزن في هذا المجال.

وفي هذا الوضع فإن نظرية أوغين فيرون Eugene veron المنشورة عام 1842م تبدو أنها لا تزال سارية المفعول حيث تقول في مجال معرفة التباين اللوني فإن الفن قد سبق العلم إذ أن هذا الأخير الآن فقط قد أدرك الظواهر التي منذ قرون هيمن إسهامات الرسامين على أساس العمل الحدسي لهم.

ونضيف هنا بعض الأحاديث الخاصة بالتباين المتزامن:

يعد إيتين Itten بأن ظاهرة التباين المتزامن تظهر ليس فقط بين ألون الرمادي واللون الكروماتي القوي وإنما أيضا بين أي لونين لا على التعيين اللذين ليسا لونين متممين بالنسبة لبعضهما بعضاً.

وكل لون منهما سوف يكون عنده ميل لإزاحة اللون الآخر باتجاه الإتمام الذاتي له، عموماً فإن كلا اللونين سوف يفقد بعضا من طابعه الأصلي وبنتيجة ذلك الظاهرة سيصبحان ملونين بشكل إضافي.

في هذه الشروط يكون للونين مظهر ديناميكي وستختل ثباتيتهما ويخضعان لتأرجح متغير، كلا اللونين يفقد طابعه الذاتي الخاص ويتحول إلى وجوه نوع واقعي، ويصبح اللون هنا مجرداً من المادة Zdematerialized والمبدأ القائل بأن انطباع اللون ليس دائما يتوافق مع تأثيره، هو صحيح تماماً.

ويقدم لنا زيوغنيرZeugner التالي: (نفهم التباين المتزامن " الثانوي " بأنه تغير الانطباع اللوني الذي تسببه الألوان المجاورة، كل لون سيطرأ عليه ارتفاع في الأثر اللوني

من خلال اللون المتمم سواءاً كان السطوع " النصوع " أم تباين الوقع الصبغي للون tone اللون الرمادي الموضوع مع اللون الأسود يعاني من الانزياح نحو

اللون الأبيض، أما إذا وضع مع اللون الأبيض فينزاح نحو الأسود، وبشكل مشابه فإن اللون البرتقالي يبدو في الوسط المحيط الأحمر فاتحاً أكثر أما في الوسط المحيط الأصفر فيبدو قاتماً أكثر، وبما أن كل لون يظهر في حقل الرؤية نعده جزءاً من الكل، فإنه من خلال التباين الثانوي ينشأ تأثير متبادل بين الجزء والكل.

أما تايلور Taylor فيقدم لنا: (التباين اللوني هو العملية المتصلة للعين والدماغ التي تسبب العديد من التغيرات الجوهرية للون في الحالات التي نضع فيها الألوان بجانب بعضها بعضاً.

إن لكل من العين والدماغ ميلاً لتمييز لونين متاخمين لبعضهما على الأغلب عبر بروز الفروق بينهما أكثر من التشابهات ويجب على المستخدم إدراك ذلك عندما يضع لوناً واحداً على خلفية الأخرى).

وفيما لوحللنا اللون أو الصباغ إلى عناصره المكونة "اللون، النصوع، الإشباع وطريقة التشكيل" وحاولنا القيام بمراجعة المراجع الأدبية المتعلقة بتغيرات هذه المكونات نتيجة لتأثير التباين المتزامن، فعندئذ سيتبين بأن ظاهرة التباين المتزامن معروفة بشكل جزئي فقط، وتغير عامل النصوع قد تم تقديمه من قبل ليونارد دافينشي.

والمرجع المكتوب يخص فقط اللون الأبيض "البياض": (لا يمكن لأي مادة أن تظهر في لونها الطبيعي الأبيض لأن الوسط المحيط الذي نرى المادة فيه يجعل منها بالنسبة للعين أكثر أو أقل بياضاً، وذلك وفقاً للدرجة التي فيها يكون المحيط أكثر أو أقل سوادا)، على أنه ينبغي الافتراض بأن ليونارد دافينشي استطاع أن يطبق هذا المبدأ على اللون الرمادي وبقية الألوان أيضا، وقد كان تغير اللون الرمادي على الخلفيات الملونة معروفا وموصوفا من قبل غوته، شيفرويل، ديلاكروا، سيفناك، وغيرهم، أي أنه تم إثبات بأن اللون الرمادي الموضوع مع لون آخر يتلون باللون المتمم للون الذي وضع معه.

من الصعب صياغة القوانين التي تتحكم بتغير عامل اللون في الحالة التي يكون اللون فيها على خلفية ملونة. ومن المبدأ الأول لشفرويل نستطيع التكهن بأنه تم البحث

عن اللون المتمم كنتيجة للتأثير (أي وضع اللون على القماش لا يعني فقط تلوين الجزء من القماش المشمول بتأثير عمل الفرشاة بهذا اللون)، ويقدم لنا شيفرويل أيضاً (إن قانون هذه التعديلات عندما يصبح معروفا لمرة واحدة يسمح لنا بالتنبؤ بالتغيرات التي يخضع لها لونان موضوعان مع بعضهما، فيما لو تمت معرفة اللون المتمم لكل منهما ومعرفة ارتفاع الوقع الصبغي له.

ويقدم إيتين رأياً مماثلاً حيث يكتب: (ينتج التباين المتزامن من حقيقة أن كل لون تتطلب العين بنفس الوقت لونا متمما له وتولده تلقائيا إذا لم يكن بالأساس موجوداً)، ويؤكد ألبيرسAlbers بأن (كل خلفية تحذف ظلها الخاص بها من الألوان التي تنقله ولذلك تؤثر هذه الخلفية، وهذا التأثير يخص حذف ظل اللون وكذلك النصوع).

ويوضح ألبيرس في أي جهة يتغير اللون تحت تأثير التباين المتزامن مؤكداً: (في مجال الألوان الأكروماتية تكون المسألة بسيطة، إذ تتغير الألوان باتجاه الابتعاد الأعظمي لأحد الألوان عن الآخر، فعلى الخلفية القاتمة يبدو الحقل فاتحاً أكثر وعلى الخلفية الفاتحة يبدو الحقل قاتماً أكثر، في حالة التباين الملون يكون تحديد التغير أكثر صعوبة وعموماً فإن لون الحقل هنا ينزاح إلى جهة اللون الأكثر تمييزا له عن لون الخلفية.

وتقريباً يمكننا التأكد بأنه تحت تأثير التباين المتزامن للألوان تتغير الألوان باتجاه اللون المتمم للون الخلفية، بيد أنه ولكي يكون دقيقاً فإن الألوان الناتجة عن التباين المتزامن لا يتوقف بشكل كامل الألوان المتممة، على الأقل ليس لكل أجزاء الطيف.

وبحسب الدراسات فإن ألوان التباين المتزامن تتطابق أو بالأحرى تنطبق على الألوان المتممة فقط في أربعة مجالات ضيقة لطول الموجة ألا وهي حوالي 444، 498، 510، 570 mp أما بالنسبة لبقية الألوان فهي تختلف عن بعضها بعضاً، فأكثر تباين تم تأكيده في الجزء الأزرق والبرتقالي الأصفر من الطيف، ففي هذه المسافات تتباعد ألوان التباين المتزامن بشكل كبير بالنسبة للألوان المتممة نحو البنفسجي والأحمر على التوالي، والخاصية المميزة لألوان التباين المتزامن والتي تميز هذه الألوان عن الألوان المتممة هي حقيقية أنها ليست متبادلة بالنسبة لبعضها بعضاً؛ أي أنه إذا كان للون الأخضر المحرض " 541 mp " لون التباين لهذا الأخير لن يكون اللون الأصلي؛ أي الأخضر "

598 mp " فإن اللون المباين لهذا الأخير لن يكون اللون الأصلي أي الأخضر " mp 541 " وإنما سيكون لون آخر هو الأزرق السماوي " 487 mp ".

على أن لهذه الخاصية لألوان التباين المتزامن والتي تبدو ظاهرياً مدهشة ما يفسرها والذي يعتمد على حقيقة نشوء علاقة معينة ما بين المنبهات اللونية في آن واحد وفي نفس المكان من الجملة العصبية، ومن أسس ظاهرة التباين المتزامن وجود عمليات التأثير التحريضي للمنبهات في الأماكن المتمايزة فراغياً من الجهاز العصبي.

والتغيرات التباينية للألوان الناجمة عن العمل المتزامن في حقل الرؤية للمنبهات المختلفة يمكن أن تخص كل الصفات المميزة للون؛ أي النصوع، والإشباع والوقع الصبغي.

وفي التباين الضوئي يبدو لنا المستطيل الرمادي ذو النصوع الموحد فاتحاً أكثر على الخلفية السوداء مما هو على الخلفية البيضاء، وفي التباين اللوني يبدو المستطيل ذو اللون الأخضر المزرق على الخلفية الخضراء، بينما على الخلفية الزرقاء فيبدو أخضر وتظهر الخدعات اللونية المشابهة أيضا في حالات أخرى.

وقد أكدت دراسات العديد من العلماء وكذلك تجارب الحياة اليومية أن ظاهرة التباين تزداد وتنمو مع مقدار وإشباع المنبه، فمع ازدياد إشباع الخلفية يزداد مقدار التباين المتزامن.

تظهر ظاهرة التضاد المتزامن في درجات نصوع غير كبيرة للمنبهات، بينما درجة نشاطه وتأثيره ترتبط بعلاقة نصوع حقل المادة مع الخلفية، ويكون التباين أكثر جلاءاً على الأجزاء المحيطية للشبكية مما هو في الجزء المركزي، وتبرز بعض العوامل الثانوية تأثيرها على تعبيرية التباين، ومن هذه العوامل طابع تمييز حقل المادة عن الخلفية والاتصالات ما بين الحقول المقارنة الخ... وينبغي أيضا أن نذكر حقائق التباين المتزامن الثنائي العينين، ويعتمد على أن عينا واحدة ترى حقل المادة ذات اللون التبايني كما هي مضاءة العين الأخرى.

من المعطيات المطروحة أعلاه ينتج بأنه بخصوص التضامن المتزامن توجد هناك قوانين دقيقة وذات معنى واحد تتحكم بتغير عامل النصوع وعامل اللون في الألوان

الرمادية على الخلفيات الملونة، بينما دائماً وباستمرار تكون الآراء منقسمة حول موضوع القوانين التي تتحكم بتغير عامل اللون في الجمل حيث اللون على اللون، وهناك نقص تام في تفصيل الأسس التي تتحكم بتغير عامل الإشباع وبشكل جزئي عامل التشكيل والتقنية (مثلا فيما يخص نقص البريق) فيما يتعلق بالإضاءة فقد وضع ألبيرس الأسس لذلك معتبرا هذه الظاهرة تابعة للتباين المتعاقب وليس للتباين المتزامن ومسميا إياها باهتزاز الألوان، وفيما يتعلق بعامل الإشباع فبالمكان إيجاد إشارات بأن التباين المتزامن ينطبق أيضا على الإشباع ولكن لم يعط كيف يمكن بلوغ هذا التغير للإشباع. إن الصورة التلوية التي تتشكل في عين المراقب هي نتيجة لحالة معينة من الانبهار باللون مشوشة للرؤية الطبيعية للألوان، وتظهر الصورة التلوية بعد تحديق لفترة طويلة من الزمن في السطح اللوني "كروماتي أو أكروماتي" ويتراوح زمن التحديق لإحداث الصورة التلوية ما بين بضع عشرة ثانية، وذلك تبعا لحالة تعب العين، إشباع اللون، التباين بين العينة والخلفية وما شابه ذلك، ولا يختفي الانطباع البصري بآن واحد مع توقف عمل المنبه.

في الحالة التي تتوافق فيها ظاهرة الصورة التلوية من ناحية النصوع مع المنبه الأصلي أي عندما يكون فاتحا أكثر من الخلفية فإننا أمام صورة تلوية موجبة أما عندما تبدو الصورة التلوية للمنبه الفاتح قاتمة أكثر من الخلفية فنقول عندها أن الصورة التلوية سلبية.

وتسير ظاهرة التلوية بالطريقة التالية:

إذا ما أطبقنا أجفان العين بعد تحديق أطول في مادة ما فاتحة، فإنه في البداية نرى الصورة التلوية موجبة، وإذا نقلنا بصرنا إلى جدار فاتح فإن صورة هذه المادة الفاتحة سنراها قاتمة أكثر من الخلفية، أي أن الصورة التلوية ستكون سالبة والمسار أثناء ظاهرة الصورة التلوية معقد جدا، بعد توقف عمل وتأثير المنبه في المكان المثار تنشأ أولا مرحلة عتمة تامة تستغرق حوالي 0.2 من الثانية، وبعد ذلك يظهر طور النور ولكن بلون متمم، نسمي هذه الصورة التلوية المكررة "بصورة بوركينيه" Purkinje Image. وفي النهاية تتشكل صورة تلوية ثالثة مفصولة بخط العتمة، واضحة وأكثر ثباتاً، ولكنها تنطفئ تدريجياً عند تأثير المنبه بطريقة مستمرة فإن كل الأطوار الثلاثة للصورة التلوية المفصولة عن

بعضها بفواصل زمنية قصيرة جدا تتحد في صورة تلوية متجانسة ومنصبة، ومن الطبيعي أن انصباب الصور التلوية الثلاثة التي كل منها له نصوع مختلف ولون مختلف يؤثر بدرجة كبيرة على الأقل خلال الزمن اللازم لاختفائها التام، على الإدراك الحسي العام للألوان، ليس فقط ألوان المادة المعطاة وإنما أيضا لون كامل الوسط المحيط بنا.

وقد كان لازارييف Lazariew أول من قدم لنا نظرية الصورة التلوية والتعبير الكمي لها، وهذه النظرية تفترض أن ظاهرة الصورة التلوية ذات أصل أو منشأ ضوئي – كيميائي photodeniicd محصور في المنطقة المحيطية / الشبكية. وفي الحياة العملية لدينا العديد من البراهين على حدوث الصورة التلوية ، فمثلا عود الثقاب المحترق إذا كنا في العتمة سنحدد به الدوائر فإنه سيبدو كدائرة ضوئية مستمرة، ومعلوم لنا أيضا أنه بعد النظر الطويل إلى مصباح فاتح مثلا فإن صورته تبقى خلال فترة معينة في ذاكرتنا ووعينا، إن المواد التي تسبب حدوث الانطباع والتي تتشكل بتأثير الضوء لا تختفي فورا، علاوة على ذلك فإن المنبه يؤدي في كل حالة إلى استخدام جزء معين من المواد الحساسة للضوء من العين، ولذلك أيضا عندما نؤثر بالمنبه مرة أخرى فإن العين ستتأثر فيما لو لم يكن هناك استخدام للمواد الحساسة للضوء والتي تم ذكرها أعلاه (الاحمرار البصري) ولتسوية "الفواقد" فإنه يلزم أيضا فترة محدودة من الزمن، ومن المحتمل جدا أنه في هذا الزمن تحصل عمليات تجديدية في المراكز البصرية، ومن خلال كل هذه الفترة التي استغرقت في عمليات اختفاء المواد المحرضة للتفكك ولتجديد الاحتياطي الأصلي من المواد وبالنهاية من أجل إعادة المراكز العصبية للوضع الابتدائي فإننا نعاني من انطباع ثبات واستمرار: كما لو كان أثراً متبقياً للمنبه الأصلي، وهذا الأثر المتبقي ما نسميه بالتحديد الصورة التلوية.

التباين غير المتزامن "المتعاقب":

مثلما تدل التسمية فإن التباين غير المتزامن ينشأ نتيجة لإثارة نفس الأماكن من الشبكية في الزمن الذي يسبق لحظة الرؤية، وفي الحياة العملية نصادف غالبا ظاهرة التباين غير المتزامن، وحيث يكون للإدراك الحسي النوعي للألوان أهمية أساسية وجوهرية يكون لهذا النوع من التباين أهمية كبيرة "كالرسم والأفلام الملونة والزخرفة الخ" وكمثال

على التباين اللوني غير المتزامن يمكن أن تكون التجربة البسيطة التالية: لنضيء بمنبع قوي للضوء أو لنقرض على التأثير المباشر لضوء الشمس لوحاً من الورق ذي لون بنفسجي نقي ولنركز بصرنا فيه خلال لحظة طويلة من الزمن، وبعد ذلك نبدل الورق البنفسجي بلوح من الورق الأبيض فسوف لن يبدو أبيض وإنما أصفر ليموني.

وبشكل مشابه لحالة التباين المتزامن فإن لون التباين غير المتزامن لن يكون لوناً متمماً "رغم أنه سيكون أقل ابتعاداً عنه والانتظام في توزعه واتجاهات الإزاحة سيكون أكبر" وبناء على الدراسات العميقة التي أجريت خلال ما يقرب من العشرين عاما "كرافكوف وفيودوروف وآخرون" فقد تم إثبات أن ألوان التباين غير المتزامن تكون منزاحة بالنسبة إلى الألوان المتممة بشكل متناظر بالنسبة للأخضر، نحو الجزء الأزرق والأحمر من الطيف "انظر الجدول رقم 6 ".

إن ظواهر التباين المتعاقب تحصل ليس فقط عند النظر في السطوح البيضاء، ولكن أيضا عند النظر في السطوح الملونة الأخرى.

لون السطح الذي تكيفت معه العين	لون السطح الذي تنظر إليه العين					
	أحمر	أصفر	أخضر	أزرق	بنفسجي	أبيض
أحمر	أحمر	أصفر خضراوي	أخضر مشبع	أزرق سماوي	أزرق	أخضر زمردي
أصفر	أرجواني	أصفر رمادي	أخضر أزرق سماوي "مزرق أخف	أزرق مشبع	بنفسجي أزرق مشبع	بنفسجي
أخضر	أحمر مشبع	برتقالي	أخضر رمادي	بنفسجي	أرجواني	أحمر أرجواني
أزرق	برتقالي	أصفر ومشبع	أخضر أصفر أخضر مصفر	أزرق رمادي	أرجواني	برتقالي
بنفسجي	برتقالي	أصفر ليموني ومشبع	أخضر أصفر " أخضر مصفر "	أزرق أزرق سماوي	بنفسجي رمادي	أصفر خضراوي

الجدول رقم /6/ مجموعة ألوان التباين غير المتزامن

بعد الإثارة المسبقة للعين بمنبه اللون الأزرق ستنخفض حساسية العين إزاء هذا اللون ومن هنا نستنتج تأثيره الضعيف كعنصر مكون لهذه الألوان التي وجهنا بصرنا إليها.

ويصف كل من وودورثWoodworth وشلوشورغ Schloshorg ظاهرة التباين المتعاقب على الشكل التالي: (إذا نظر المراقب في بقعة ملونة خلال 30 ثانية فإنه تحصل تغيرات معينة في شبكيته وتستمر بعد ذلك خلال زمن معين، اللون الأصلي للمنبه سيستمر أيضا لفترة زمنية قصيرة بعد توقف عمل وتأثير المنبه، لأن الشبكية تتصف بتأخير وظيفي معين، وهذا هو الصورة الأولى من الصور الموجبة المتعاقبة ونسميها موجبة لأنها من ناحية اللون والنصوع شبهة بالأصل).

وعادة تختفي بشكل سريع جدا تاركة مكانها للصورة المتعاقبة السالبة والتي من ناحية النصوع تشكل تباينا للأصل ولها لون متمم للونه وتستمر الصورة السالبة بضع ثوان ومع مرور الزمن تنطفئ تدريجيا. وإذا ما اهتز الجسم المدروس أو إذا ما تغيرت الإضاءة فإن الصورة السالبة يمكن أن تعود أو يمكن أيضا أن تظهر صورة موجبة جديدة.

عند تعريض العين لمدة طويلة لتأثير الضوء القوي تتشكل كل سلاسل الصور المتعاقبة ذات الكميات المذهلة من الظلال الملونة المختلفة " Beny، 1927 ". إلا أن هذه التجربة محفوفة بالمخاطر لأنها يمكن أن تؤدي إلى إيذاء التجويف المركزي.

ويمكن لنظرية هيلمهولتز أن تفسر جيدا الصورة المتعاقبة السالبة، فهذه النظرية تؤكد أن كلا من المستقبلات الثلاثة يتأثر بالدرجة التي يكون مهيجاً بها من قبل المنبه المناسب له.

وعندما يتم إيقاف تأثير المنبه ويستعاض عنه بضوء أبيض فإن الذي سيتأثر بذلك هو فقط العناصر غير المجهدة، وهذا يعني أننا نرى اللون المتمم بالنسبة للون المنبه، وتفسير ذلك هو على الأرجح بسيط جداً وأما الحقائق التجريبية فهي أعقد مما قدمنا أعلاه. إن العين تبحث لنفسها إلى جانب كل حقل ملون عن فراغ أخر لا لون له لكي تحدث عليه اللون المطلوب.

وقد حدد غوته بأن الصورة التلوية هي اللون المتمم للون الذي يحدثها.

ويقول زيوغنير: إن كل لون وبدون استثناء يولد كصورة تلوية لونا تباينيا " متمما بشكل إطراحي "ويلاحظ أيضا في هذه الظاهرة الحقائق التالية:

1 – يظهر في الصورة التلوية كل وقع صبغي tone للون، وذلك كلون متمم إسقاطياً "تباينياً".

2 – تتقلب درجات النصوع في الصورة التلوية.

3 – إن الصور التلوية الأفتح تتوضع ظاهريا خلف اللون الأساسي أما الصور الأعتم فتتوضع أمام اللون الأساسي.

أما كرافكوف فيقول: "بشكل مشابه لما في حالة التباين المتزامن فإن لون التباين المتعاقب" غير المتزامن " سوف لن يكون لونا متمما، رغم أنه يبتعد عنه بشكل أقل وأن الانتظام في توزعه وفي اتجاهات الإزاحة سيكون أكبر " وقد طرح العديد من الافتراضات لتفسير سبب إزاحة ألوان التباين غير المتزامن بالنسبة للألوان المتممة، وأكثر هذه الافتراضات إقناعا هو حساسية العين إزاء منبهات اللون الأحمر والأخضر و البنفسجي تتناقص من بداية تأثير المنبه بسرعة غير موحدة، وبعد بضع لحظات على تأثير المنبهات اللونية ، فإن النسبة المتبادلة بينها تتغير مقارنة مع الوضع الأبتدائي، وفي كل الأحوال فإن المساهمة النسبية للون الأخضر بعد هذا الزمن تزداد وهكذا إذا فإن الوقع الصبغي للون المنبه قد انزاح نحو اللون الأخضر، ولون التباين المتعاقب هو اللون المتمم لهذا اللون الجديد للمنبه المنزاح نحو اللون الأخضر، ويصبح بالتالي واضحاً لألوان التباين المتعاقب للألوان المتممة للألوان القريبة من الأخضر.

تحصل ظواهر التباين المتعاقب ليس فقط عند النظر في السطوح البيضاء وإنما أيضا عند النظر في السطوح الملونة.

بعد التهيج المسبق للعين بمنبه اللون الأزرق فإن حساسية العين إزاء هذا اللون تنخفض ومن هنا نستنتج التأثير الضعيف لهذا اللون كعنصر مكون لهذه الألوان التي سلطنا عليها بصرنا.

يقول زيوغنير: إن الصورة التلوية ترى بالطبع أيضا على الخلفيات ذات الألوان المختلفة، ولكنها تبدو على الخلفيات البيضاء أوضح ما يمكن، ذلك أنه على الخلفيات الملونة تمتزج ألوان الخلفية والصورة التلوية.

ويقول زاؤشنيتاZausznica: بشكل مشابه لما في حالة التباين المتزامن فإن رؤية ألوان التباين المتعاقب يرتبط لدرجة معينة بالعوامل النفسية، والعامل الحاسم والمقرر الذي يضعف أثر التباين المتعاقب هو وضع الخلفية واللون المحرض في مستويات مختلفة، ونفس الشيء فإن حقل اللون المحرض المحاط بأرق خط أو الذي يشكل جزءاً من صورة أو شكل ما يبرز التباين المتعاقب "غير المتزامن" بشكل أضعف بكثير.

وكما أشرنا سابقا فإن ظاهرتي التباين المتزامن وغير المتزامن لهما أهمية أساسية بالنسبة للمسار الحقيقي لعمليات الرؤية اللونية.

ونستطيع التأكيد على النظرية القائلة بأن ملاحظة العالم المحيط بنا تحصل في شروط تهيج أماكن مختلفة من الشبكية، وتمكن لهذا التهيج أن يكون متزامناً أو منزاحاً مع الزمن، وهكذا فإن ظاهرتي التباين المتزامن وغير المتزامن هما واحدا من العناصر الأساسية للإدراك الحسي الحقيقي للألوان.

ومثلما هو الحال بالنسبة للتباين المتزامن فإن رؤية ألوان التباين المتعاقب تتعلق لدرجة معينة بعوامل نفسية. وعلى سبيل المثال هي وضع الخلفية واللون المحرض والمحاط بأرق خط أو الذي يشكل جزءا من صورة ما يظهر أثر التباين غير المتزامن بشكل أضعف بكثير.

ومن المعطيات المدرجة أعلاه ينتج أن التباين المتعاقب بشكل مشابه للتباين المتزامن ويعلل ويفسر من حيث المبدأ من خلال نظرية هيلمهولتز التي تم وضعها منذ عشرات السنوات.

في المراجع لا يوجد تحليل للصور التلوية عند تجزئتها للمكونات المختلفة للصبغ "اللون –النصوع والإشباع" كما أنه لم تتم دراسة ومناقشة الصور التلوية عن الألوان الأكروماتية على الخلفيات الأكروماتية.

ألوان الصورة التلوية:

إذا نظرنا بشكل ثابت في دائرة حمراء على السبورة ونظرنا بعدها إلى صليب صغير فإنه هذا المكان تظهر صورة تلوية سلبية للبقعة الحمراء – دائرة خضراوية. وإذا ما نظرنا في اليمين وفي الشمال على التبادل فعندئذ إلى جانب السطح الأحمر للدائرة تتشكل صور خضراوية، وكلما قامت العين بهذه الحركات التبديلية بشكل أطول كلما كانت الصورة التلوية أوضح (في هذه التجربة تتحرك العين وفي الواقع العملي يمكن أن تتحرك أيضا المادة الملونة)، عند النظر في اليمين فإن الصورة التلوية تتوضع على حزام أصفر وتغير لونها في منطقة التقاطع وعند النظر في اليسار فإن الحزام الأصفر يشكل صورة تلوية بنفسجية والتي أيضا تسبب تغيرا على المستوى الأحمر للدائرة.

إن ظواهر الصور التلوية الملونة ينبغي أن تؤول إلى إجهاد الخلايا البصرية المجهدة مسبقا وهذا ما أشرنا إليه عند تباين النور والظلمة، إذا تأملنا شيئا أحمر فإننا نهيج تلك الخلايا البصرية التي توافق المنطقة "اللون الأحمر" وإذا أزحنا بعد ذلك النظر مباشرة إلى مستوى أبيض فإن الأشعة الضوئية المخففة من هذا المستوى تسقط على الخلايا البصرية المختلفة الإجهاد الموافقة للمنطقة الخضراء المقابلة فتكون قادرة تماما على العمل. إنها تتأثر بمنبه ضوئي جديد من الخلفية الملاحظة بشكل أقوى من الخلايا البصرية للمنطقة الحمراء ولذلك فهي تعطي انطباعاً خادعاً للسطح الأخضر الذي تراه العين غير المجهدة بشكل أحادي الجانب أبيض خالصا. وهذه الصورة التلوية ترى بالطبع أيضا على خلفيات ذات ألوان أخرى ولكن تبدو الخلفية والصورة التلوية تمتزج وتختلط مع بعضها على الخلفيات الملونة.

ألوان الصورة التلوية والخلفية:

في الواقع العملي إن الصور التلوية لا تظهر دائما علىالخلفيات البيضاء أو السوداء. والملاحظات المنتظمة التالية يمكن أن تعطي رأيا بخصوصالعلاقات الأساسية ما بين الصور التلوية والخلفيات المختلفة، وبالضبط فإن لهذه التغيرات أهمية خاصة لاختيار أماكن العمل والحد من الصور التلوية المزعجة إلى الحد الأصغري، وينبغي علينا أيضا

أن نشير إلى خصوصية أن الصورة التلوية الملونة يمكن أن تبدو أفتح من الأبيض وقاتمة أكثر من الأسود. إن المراقب المنتبه سوف يرى في هذه الظاهر الحقائق التالية:

1 – في الصورة التلوية تنقلب درجات النصوع.

2 – في الصورة التلوية يظهر كل وقع صبغي tone للون، كلون متمم بشكل إطراحي Subtractively "لون تبايني".

3 – تكون الصورة التلوية دائما أقل إشباعاً.

4 – إن الصورة التلوية تمتزج دائما مع الخلفية.

5 – إن الصورة التلوية الأفتح تقع ظاهرياً وراء الخلفية والصور الأعتم تقع أمام الخلفية انظر الجدول (7)

إطفاء الصور التلوية:

تحدثنا حتى الآن عن الأسس والمبادئ التي تتحكم بتقوية الصور التلوية، وبما أنها تنتمي بالأرجح للظواهر غير المحببة والمزعجة للإدراك الصحيح للألوان فيجب التفكير بكيفية الحد من تأثيرها من خلال عملية الإطفاء.

وقد كنا قلنا بأن الصورة التلوية من الصعب إحداثها في تباين نصوعي صغير وكذلك في تباين لوني بين العينة والخلفية، وإذا ما نشأت الصورة التلوية فإننا نستطيع إطفاءها ولو كان ذلك جزئيا من خلال إسقاطها على خلفية لها نفس اللون الذي للصورة التلوية ولكنها مشبعة أمثر بقليل بذلك اللون، وذلك تبعا لدرجة إشباع ونصوع الصورة التلوية، ذلك أنه عند إسقاط الصورة التلوية على خلفية ذات الإشباع نفسه الذي للصورة التلوية فعندئذ تتشكل بقعة أو "لطخة" فاتحة أو قاتمة على الخلفية.

لون الخلفية	لون المادة	اللون تظهر عليه الصورة التلوية	لون الصورة التلوية
أسود	برتقالي	أبيض	أخضر مزرق فاتح
أسود	برتقالي	رمادي	أخضر مزرق متوسط
أسود	برتقالي	أسود	أخضر مزرق قاتم، أقتم من الأسود
أسود	برتقالي	برتقالي	برتقالي رمادي، قاتم أكثر
أسود	برتقالي	بنفسجي	أزرق بنفسجي، قاتم أكثر
أسود	برتقالي	أخضر	أخضر مزرق، قاتم أكثر
أبيض	برتقالي	أصفر	خضراوي، قاتم أكثر
أبيض	برتقالي	أبيض	أخضر مزرق، أفتح من الأبيض
أبيض	برتقالي	رمادي	أخضر مزرق، أفتح
أبيض	برتقالي	أسود	أخضر مزرق، أفتح
أبيض	برتقالي	برتقالي	برتقالي رمادي، أفتح
أبيض	برتقالي	بنفسجي	زرقاوي، أفتح
أبيض	برتقالي	أخضر	أخضر مزرق، أفتح
أبيض	برتقالي	أصفر	خضراوي، أفتح

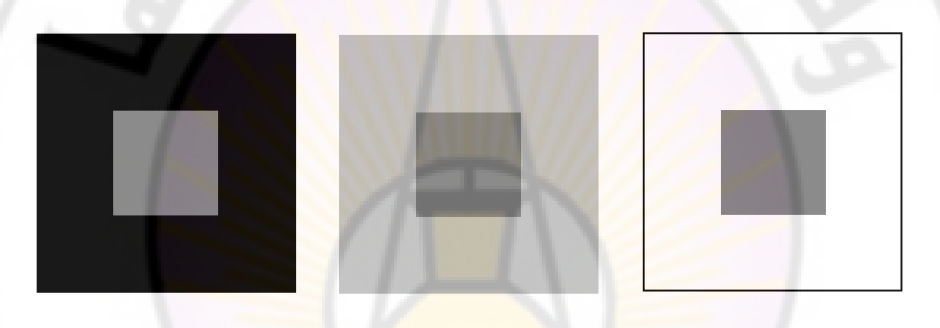
الجدول رقم /7/ أمثلة على الألوان المختلفة للصور التلوية

الاستنتاجات:

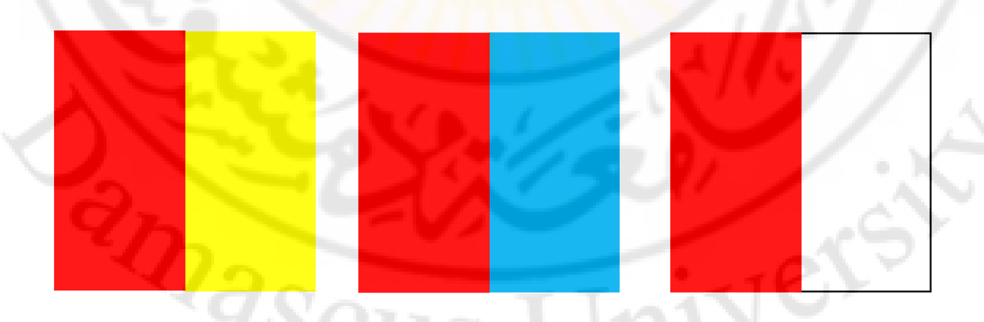
نستطيع من خلال الأمثلة السابقة استخلاص الاستنتاج العام التالي:

إن لون أي مادة يتعلق بلون الخلفية المحيطة بها. وهناك قانون معين بالنسبة لاتجاه تغير الألوان تحت تأثير التباين المتزامن.

في حالة الألوان الأكروماتية تكون المسألة بسيطة، فهذه الألوان تتغير بأتجاه الإبتعاد عن بعضها البعض، أي على الخلفية القاتمة تبدو هذه الألوان فاتحة أكثر، أما على الخلفية الفاتحة فتبدو قاتمة أكثر.



الجدول رقم a (21) تباين نصوع اللون. مستطيل رمادي ذو نصوع متجانس يبدو فاتحا أكثر على الخلفية السوداء مما على الخلفية البيضاء.

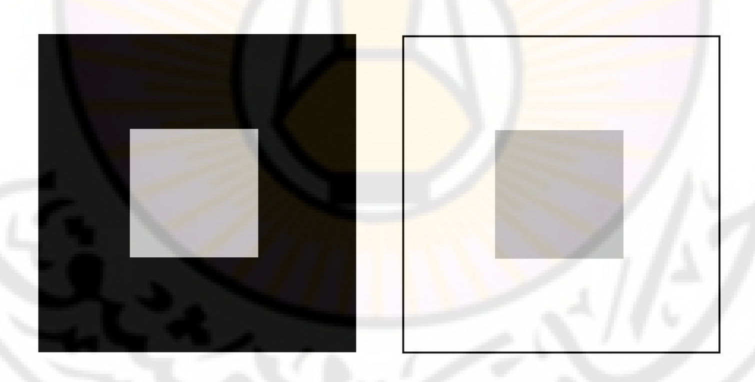


الشكل b (21) تباين الوقع الصبغي للون في الألوان النقية الخالصة.

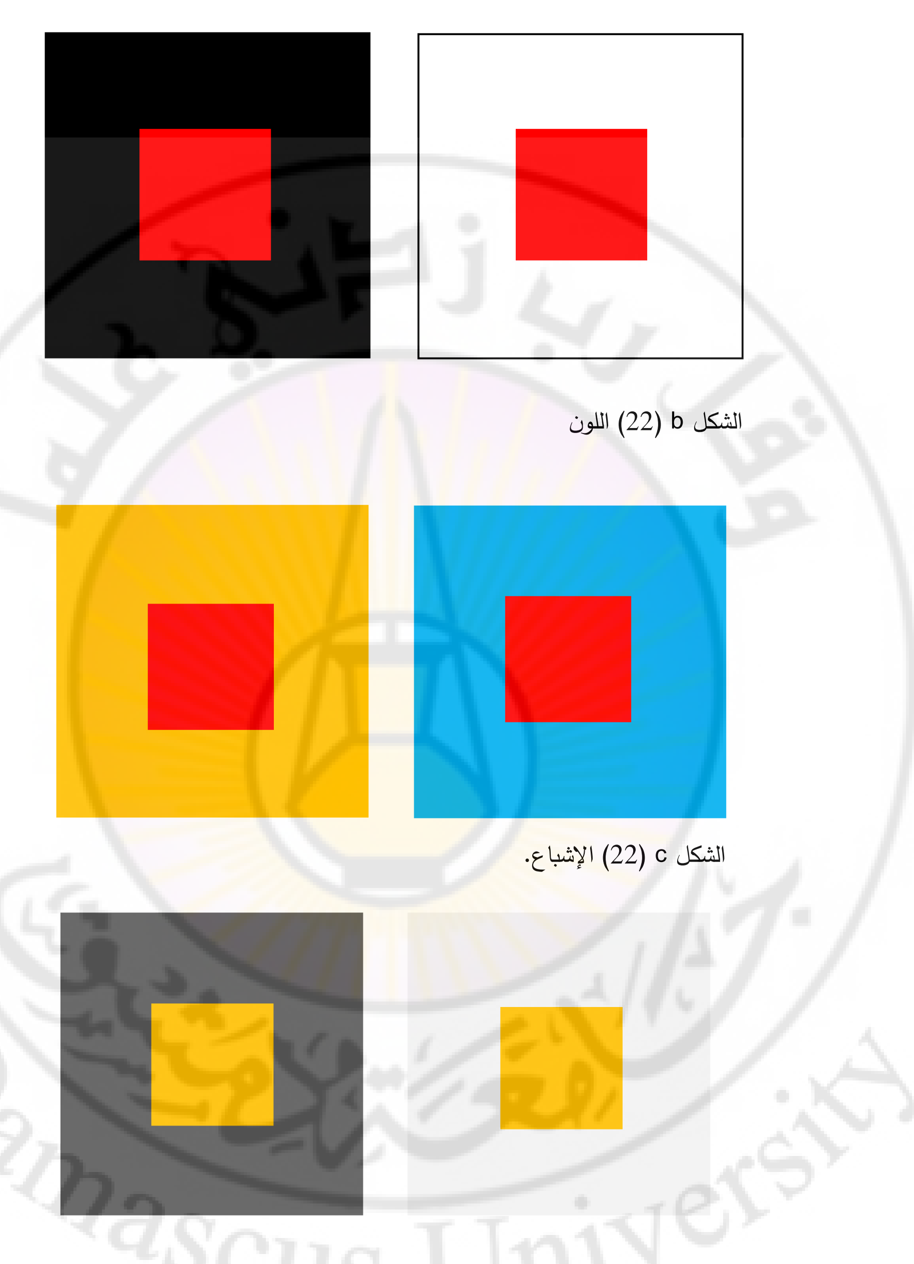


الشكل c (21) تباين الوقع الصبغي للون في مزيج الألوان.

الشكل 21c تباين الوقع الصبغي للون في مزيج الألوان. مستطيل ذو لون أخضر مزرق على الخلفية الخضراء يبدو أزرق ويبدو أخضر على الخلفية الزرقاء، ونحصل أيضاً خداعات أخرى في حالات أخرى، حسب زاؤشنيتا أو علم الألوان، الشكل.8v



الشكل a (22) درجة النصوع



الشكل b (22) اللون

الشكل c (22) الإشباع.

الشكل d (22) طريقة التكوين والمعالجة "الإضاءة"، فقدان البريق واللمعان.

الشكل (22) أمثلة على تمايز الألوان المختلفة

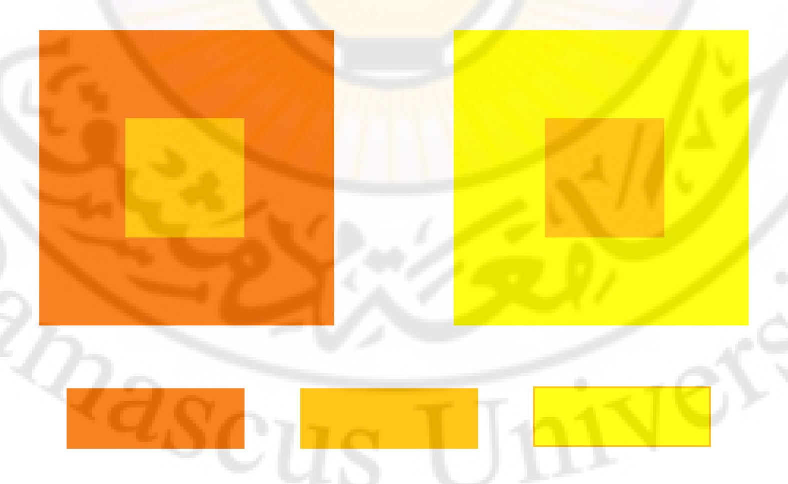


الشكل (23). مثال على إضاءة الألوان

الشكل 23 مثال على إضاءة الألوان وهو أثر الإضاءة لنفس اللائحة البرتقالية الفاتحة والزرقاء.

توجد هنا إمكانية قلب الألوان – الأزرق إلى خلفية برتقالية، وبرتقالي على خلفية زرقاء.

بحسب وفتشيسيك ي. "بيتي" رقم 39، 1988م.

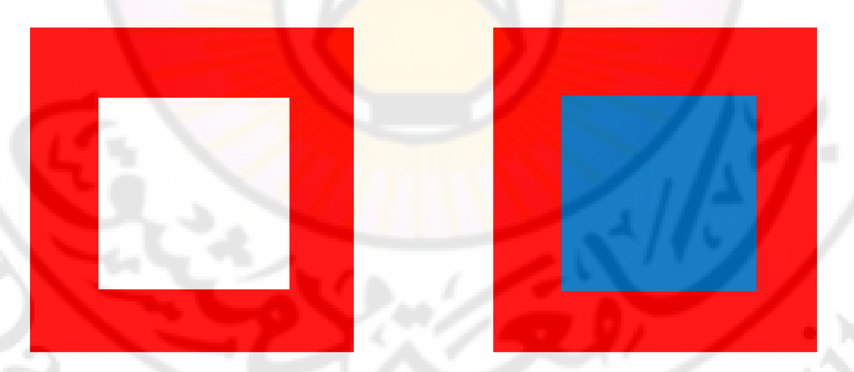


الشكل (24). مثال على إضاءة الألوان

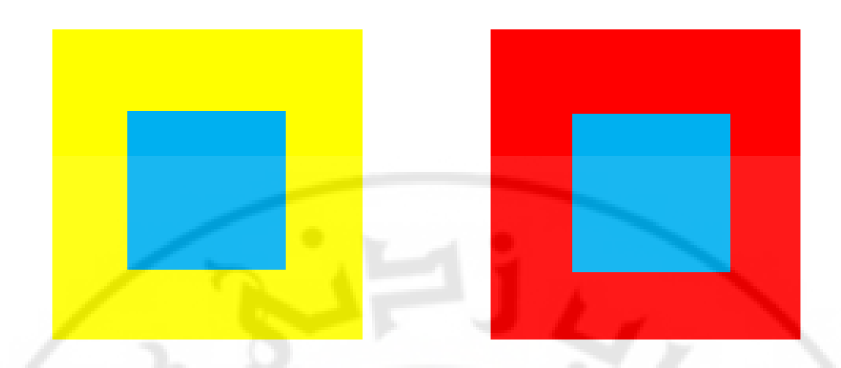
لون برتقالي فاتح على خلفية أفتح منه "صفراء" تصبح قاتمة أكثر، بينما على خلفية قاتمة أكثر منه "برتقالية" تزهو وتصبح فاتحة أكثر، وبنفس الوقت مع تغير النصوع يتغير اللون والإشباع وطريقة التكوين والمعالجة للون بحسب ووفتشيتلسك ي. "بيتي" رقم39، 1988م.



الشكل (25) مثال على اللون البرتقالي القاتم على خلفية برتقالية يفقد إشراقة الذي يكون له على خلفية رمادية ووفتشيتلسك ي. "بيتي" رقم 39، 1988م.



الشكل (26) أمثلة على الصور التلوية للون النقي الخالص على خلفية بيضاء مسقطة على خلفية ملونة.



الشكل (27) مثال على الصورة التلوية للون النقي الخالص على خلفية ملونة مسقطة على خلفية ملونة



الشكل (28) مثال على إحداث الصورة التلوية

لكي نحدث صورة تلوية ينبغي خلال نصف دقيقة أن نحدق أو ننظر في نقطة سوداء وبعدها ننقل بصرنا إلى خلفية بيضاء فنحصل عندها على صورة تلوية للون الأصفر على خلفية بيضاء مسقطة على خلفية بيضاء بعد نقل البصر إلى الخلفية السوداء نحصل على صورة تلوية للون الأصفر على خلفية بيضاء مسقطة على خلفية سوداء. بحسب رالف م. ي. "مدخل إلى اللون".

إضاءة الجدران المختلفة للمبني:

إن هذا التحليل تم إجراءه بناءا على المعطيات فيزياء لون الضوء الطبيعي تبعا لارتفاع مستوى الشمس فوق الأفق وتبعا لحالة الغيوم، وهذه المعطيات تعبر عن الفروق في حدود فقط عامل واحد وهو درجة الحرارة اللونية، ولها طابع استرشادي حصراً إن تلون الضوء الطبيعي يتغير ضمن حدود واسعة تبعاً للعرض الجغرافي والظروف المناخية "رطوبة الهواء" وبشكل رئيسي يتعلق بدرجة تغبير الهواء، وتظهر على واجهات المبنى الموجهة في جهات مختلفة بالنسبة للضوء شروطا متغيرة للإضاءة سواء من ناحية الشدة أو من ناحية تلون الضوء.

الجدار الشرقي:

إن ارتفاع الشمس فوق الأفق من الساعة الثامنة صباحاً خلال فترة نصف السنة "من أيلول حتى آذار" يتراوح ما بين 5 و18 درجة، عند الارتفاع ضمن هذه الحدود فإن تلون الأشعة الشمسية المباشرة يوافق بشكل تقريبي لون ضوء المصباح. إن هذه النسب تظهر في حالة الهواء النقي، بيد أنه معروف بأنه في المدينة الحديثة لا يمكن أن يكون الهواء نقياً إطلاقاً في الجو المفعم بالدخان، يكون لقرص الشمس حتى لو كان مرتفعا ظل أحمر "نحاسي" وهكذا إذاً بنتيجة هذه العوامل سيكون الجدار الشرقي للمبنى خلال القسم الأكبر من السنة مضاءاً بضوء ذي درجة حرارة لونية منخفضة مع مزيج كبير من الأشعة، من المجال الدافئ للطيف: الحمراء، البرتقالية والصفراء، في مثل هذا النوع من الضوء تتقوى وتتعزز الألوان الدافئة وتكتسب إشباعا أكثر، بينما الألوان الباردة: الأزرق والأخضر المزرق والبنفسجي فتضعف بنتيجة الإطفاء الجزئي بسبب اللون المتمم للضوء، كما أن إشباعها ينخفض، وهذه الظاهرة تحصل بشكل واضح على الواجهات الموجهة نحو نهر

فيسوا Wisla لمباني المدينة القديمة في وارسو عاصمة بولندا ، حيث أن كل بانوراما وارسو القديمة يغطيها الضوء الخفيف والدافئ للشمس المشرقة، إن هذه الشروط المناخية يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميم منظومة الألوان على الجدار الشرقي، عند اختيار اللون في ضوء النهار في المعمل مع نوافذ مطلة على الجهة الشمالية للقبة السماوية ينبغي انحراف توازن المنظومة وذلك بإعطاء الألوان الباردة شدة أكبر مما نتج عن ظروف إضاءة المعمل، مع الإضعاف المتزامن لإشباع الألوان التي من المجال الدافئ، في حالة السماء الغائمة حيث للضوء المتشتت درجة حرارة لونية أكبر من أشعة الشمس المباشرة يكون تأثير الموقع المنخفض للشمس فوق الأفق أقل، وعندها تنخفض أيضا شدة الضوء، ونتيجة لذلك فإن إشراق وزهو الألوان ليس صاخبا.

الجدار الغربي:

إن شروط إضاءة الجدار الغربي مشابهة لشروط إضاءة الجدار الشرقي بضوء النهار التي تم تحليلها سابقا، والفرق الوحيد هو أنه نتيجة للتغيير الكبير للهواء عند أفول النهار، فإن قسماً كبيراً من الأشعة من الحد البنفسجي للطيف يتم امتصاصه من قبل الغلاف الجوي وبذلك يزداد إسهام الأشعة الضوئية في الألوان الدافئة والمشكلة الوحيدة هي مسألة الفترة من النهار التي يحصل فيها أكبر تكرار في مشاهدة الواجهة الغربية للمبنى.

الجدار الجنوبي

يمتاز الجار الجنوبي بأفضل الشروط من حيث الإضاءة مما يتميز به الجدران الغربي والشرقي وأفضل بكثير من الجار الشمالي، وكما هو معروف فإن إضعاف إضاءة العمل الفني الملون ينبغي أن يتبع معه تباعد تبايناته اللونية، ومن هنا الاستنتاج بأنه على الجدار الجنوبي الذي يمتلك أفضل شروط الإضاءة يجب أن تكون هذه التباينات مطفأة بالنسبة لمنظومة الألوان على الجدران الضعيفة الإضاءة.

إن انحراف الحزمة اللونية للتشكيل الفني باتجاه الألوان الباردة كعملية معاكسة لمشكلة الجدار الشرقي ما كان يمكن أن يكون هنا في محله. وسيكون الجدار الجنوبي مضاءً في الصيف بالضوء الأبيض ذي درجة الحرارة اللونية المرتفعة سواء عندما يكون الطقس مشمساً أو عندما تكون السماء متلبدة بالغيوم ، ففي هذه الحالة يكون بسبب ارتفاع

مستوى الشمس ، أما في الحالة الثانية فيكون بسبب التشتت ، وبالتالي يجب أن نستخدم لمثل هذا النوع من الإضاءة منظومة الألوان على الواجهة الجنوبية لأنها ستكون مشاهدة بشكل رئيسي في هذه الفترة من، ولهذا الاعتبار أيضا يمكننا ملاحظة حقيقية أنه في فترة الشتاء يكون لتلون الأشعة المباشرة درجة حرارة منخفضة للون ذي المزيج الكبير للون الأصفر المحمر.

الجدار الشمالي:

إن وجود الوجهة الشمالية على الأغلب في الظل يجعل إضاءتها خلال كل السنة أضعف من بقية الجدران الثلاثة الأخرى، ومن هنا تنتج ضرورة تباعد التباينات في التشكيلات اللونية المستخدمة على هذه الواجهة مع الألوان زاهية،

ويكون ضوء هذه الواجهة بالأساس ضوءاً متبددا ذي درجة حرارة لونية مرتفعة سواء كانت السماء مغطاة بالغيوم أما كانت قبة السماء صافية، والذي يحصل في فترات معينة، ليس فقط على الجدارين الشرقي والغربي، وإنما يحصل في حتى على الجدار الجنوبي أيضا وبالتالي فإن النسبة المتبادلة لكل المجالين من الألوان لا يطرأ عليها أي أنزياح، ويتطلب في التشكيل اللوني لهذه الواجهة رجحانا للألوان الشمسية، من المجال الدافئ للطيف.

النسبة المتبادلة للجدران:

من الملاحظات أعلاه حول تمايز اللون على الجدران الموجهة في الجهات المختلفة من العالم لا ينتج على الأقل بأن كل جدار يجب أن يحصل على لون أخر، على الرغم من أنه يمكن مصادفة مثل هذه المنظومة.

إن المبنى يشكل كلا معماريا متكاملا، وبذلك فإن تمايز التعبير التشكيلي للجدران الموجهة في جهات مختلفة من العالم لا يمكن أن يفتت هذا الكل المتكامل وإنما على الأرجح يجب أن يثبته ويعززه، عند استخدام لون واحد على كل الجدران، يمكننا من حيث المبدأ فقط تغيير العناصر الأخرى للون، أي درجة الإشباع والنصوع من خلال إضافة اللون الأبيض إلى الأسود بشكل رئيسي.

عند إضافات ومزج الأصبغة الملونة لا يجوز نسيان النتيجة المختلفة جوهريا للامتزاج الإضافي والإسقاطي للألوان، عندما يكون موقع الشمس منخفضاً فوق الأفق فإن إضافية

الصباغ الأصفر للصباغ الأزرق ونتيجة للمنظومة الإسقاطية للألوان لا تضعف درجة إشباع اللون الأزرق ولكن يكسبه ظلا أخضر أقل أو أكثر قوة تبعا للكمية المضافة.



الفصل الثاني

أمثلة تاريخية

نصادف في الهندسة المعمارية للعصور السابقة أمثلة على التمايز في التعبير التشكيلي للجدران الموجهة في جهات مختلفة من العالم، وتعتبر الهندسة المعمارية الروسية بكنائسها المختلفة على الخلفية الفاتحة للسماء الشمالي وبمعالجة التفصيلات المعمارية على الواجهات المتجهة في مختلف جهات العالم، من الأمثلة الرائعة التي تدل على معرفة وإتقان الاستفادة من الضوء للأغراض المعمارية.

وأحد أفضل الأمثلة لهذه المعالجة لواجهات مباني الكنائس الشرقية الروسية هي الكنيسة على نيرل Nerl وكذلك كنيسة ديميتر فلاديمير.

إن وحدة الموضوع المعماري الرئيسي لواجهات الكنيسة الروسية تتوافق وتنسجم مع المعالجة المختلفة للتفصيلات المعمارية للواجهة الشمالية وتفصيلات الواجهتين الجنوبية والغربية لهذا المبنى، وهذا واضح من المقارنة

1- عمق المداخل أو البوابات وارتفاع العتبات "العوارض" التي تبلغ على الواجهة الشمالية 0.75، مثلما هو الحال على الواجهتين الجنوبية والغربية.

2- أشكال وصل النقوش بالسنادات القوسية "الكتيفات المزخرفة" والتي على الواجهة الشمالية لها قرون أو زوايا محززة بشكل حاد، وعلى الواجهتين الجنوبية والغربية فتكون منفرجة.

3- المواضيع التزينية والزخرفية على السنادات القوسية وأقواس القناطر التي على الواجهة الشمالية تتألف من تفنطرات بعمق يصل إلى 3.5 cm، وعلى الواجهتين الجنوبية والغربية فإنها تشكل رسماً صغيراً للمجسمات المستوية ذات النقوش الضئيل البروز.

4- تحدب أو بروز المنحوتات وتعديلات التزيينات والذي يكون حاداً وعميقاً على الواجهة الجنوبية والغربية.

إن لون الواجهة لا يمكن معالجته بشكل منفصل عن شكلها.

في الهندسة المعمارية للعصور السابقة سواء في اليونان القديمة أو في العصور الوسطى، كان اللون الذي استخدم في مجالات متعددة متحدا بشكل وثيق مع الشكل.

على الأبنية التقليدية لم يغطي اللون كل الجدران ولكنه كان يستخدم من أجل تثبيت التفصيلات ، ومن أجل محو وإزالة أو صهر الظلال الساقطة أو من أجل إظهارها وجعلها بارزة، وقد صحح اللون التباينات الحادة الكبيرة للسطوعات "التألقات" والظلال للشمس الجنوبية، حيث نقح وهذب التفصيلات وإبراز النقوش المظللة، ومن خلال معرفة وإتقان الاستفادة من دور الأضواء والظلال فقد اكتسب البناء تعبيرا منوعا مع تغير الاتجاه وزاوية ورود الأشعة الشمسية وبشكل مشابه استخدام الطراز القوطي اللون في اتحاد وثيق مع الأشكال المعمارية، ففي الواجهة القوطية للكاتدرائية تم تلوين الخلفيات باللون الذي تظلل بتجويفات تحت الأطناف والأقواس والعقود والقناطر.

وبهذه الطريقة كان اللون محميا من تأثير العوامل الجوية، ولكن بنفس الوقت أدى دورا فنيا تشكيليا بارزا من خلال إظهار الأشكال الأساسية وإبراز الرسومات ومن خلال تأكيد أو إطفاء الأشكال الفنية التشكيلية وإحياء الكل المتكامل، إن أزمنتنا هذه في سعيها لتعدد الألوان والألوان المشبعة والنشيطة سيكولوجيا تستخدمها غالبا بطريقة غير منظمة وغير مدروسة.

التأثير السيكولوجي للألوان

درجة التأثير السيكولوجية للعين على نوع ومقياس الألوان وعلى نوع التشكيلات اللونية:

في الفصل الأول تمت مناقشة نوع واحد من أنواع تأثير الألون على فيزيولوجيا الإنسان، ألا وهو تأثيرها على الشبكية وعلى اتساع فتحة الحدقة، ومن خلال إضافة الدراسات والبحوث الأخرى في هذا المجال يمكننا التأكيد بأن الألوان المختلفة تؤثر على منظومة الإنسان في مجال كبير جدا وبشكل مختلف جدا، ويكون تأثير الألوان من النتائج والمفاعيل مختلفا على الناس ذوي الأطباع والأمزجة والشخصية المختلفة، فعلى سبيل المثال يمكننا القول كيف تؤثر الألوان خارجيا، من اللون الأحمر إلى اللون الأصفر، وهكذا فعلى الرجل السريع الغضب تؤثر بشكل تهيجي وتجعله يتصرف بتهور وبلا مبالاة و أما على الإنسان الدموي المزاج فترفع من قوة الإرادة والوعي، وعلى الإنسان البلغمي فتثيره ذهنياً، كما تسهل على الإنسان السوداوي الكئيب الاتصال مع الآخرين وتدفعه لمشاطرتهم في الحياة، أما المجموعة الأخرى من الألوان وهي: الأزرق و البنفسجي والأخضر فلها تأثير أخر، وهذه الألوان ترمز إلى التأثير الداخلي الخامل وغير الفعال.

فهي تؤثر على الإنسان الغضوب بحيث تعدل من غضبه وتعيده للتوازن، وعلى الإنسان البلغمي بشكل منوم، وعلى السوداوي بشكل يؤدي إلى الانقباض والإنزواء على نفسه، وهكذا تبعا لبنية الجسم، فكل انفعال يمكن أن يغير من مفعول الانطباع اللوني "انظر الجدولين 8,9".

اللون	تأثيره على جسم الإنسان
	يهيج الجهاز العصبي ويسرع من التنفس والخفقان وردود أفعال العضلات
	يفرمل عمل الجهاز العصبي ويحرر التنفس والخفقان ويخفف من الإحساس بالألم

الجدول رقم /8/

التأثير على الإنسان	التأثير الخارجي للونين الأحمر – الأصفر	التأثير الداخلي للونين الأزرق – الأخضر
الإنسان القوي	يواتي المزاج، يختطف الإعجاب	يفرمل ويكبح جماح الإنسان
الإنسان الضعيف	يعزز من قوة الإرادة ويقوي الإنسان	يمنح الإنسان الصبر
الإنسان الفرح " السعيد "	يثير الإسراف والتبذير والإرادة	يضبط النفس ويركز الذهن
الإنسان الحزين	يسبب أو يجلب الارتياح والراحة	يؤاتي التأمل ويمنح الصبر
الإنسان الخاسر	يثير المغامرة والطيش	يثير الحذر والانتباه
الإنسان الجدي	يثير الفطنة والبصيرة والمثابرة والإصرار	يركز الذهن، ويضغط النفس
الإنسان الهادئ	يرغب ويشجع	يدفع نحو التخلي والإقلاع عن وإلى الانغلاق على الذات
الإنسان كثير الضجيج " الصاخب"	يهيج	يفرمل ويهدي

الجدول رقم /9/

ويمكن هنا أن نذكر بالعلاقة ما بين تأثير العين ونوع الإحساس المثار. إن أطوال الأمواج حوالي mp700 والتي تسبب بواسطة العين انطباع اللون الأحمر تخلق عن طريق أعصاب الجلد إحساسا بالحرارة والدفء، وحتى لو كانت شدة الضوء ذي طول الموجة حوالي mp700 الخارج من الطبقات الحمراء صغيرة من أجل تهييج أعصاب الجلد، فإن هذا الضوء يستطيع بالطريقة الموصوفة أعلاه من خلال العين أن تهيج الإحساس من الدرجة الثانية، أي إحساس بالحرارة والدفء.

إن اللونين البرتقالي والأحمر يقويان ظاهريا شدة الصخب والضجيج، وذلك خلال التحريض المشترك لمركز السمع، وبالتالي يصبح مبررا ومسوغا تسمية تلك الألوان النشيطة بالألوان الصارخة، رغم أن هذا التعبير هو تعبير رمزي.

اللونان الأخضر والأزرق المهدئان يضعفان التهيج والإثارة في مركز السمع، وبالتالي فهما يعدلان ويوازنان ظاهرياً شدة الحفيف والدمدمة، اللون الأصفر البني يؤثر بشكل جاف، الأزرق المخضر بشكل رطب، الوردي بشكل دافء، البرتقالي بشكل صارخ، البنفسجي بشكل ثقيل، الأصفر بشكل خفيف، وهذه التأثيرات للألوان لا يمكن تفسيرها بالارتباطات أو الاتحادات وإنما يجب أن نؤدي بها إلى التركيب إلى التهيج المشترك.

الألوان المختلفة التالية تعمل كما يلي " انظر الجدول رقم 10".

			بشكل حار	بشكل خفيف	
	بشكل حامضي	بشكل جاف	بشكل حار	بشكل خفيف	
بشكل ضوضائي		بشكل جاف	بشكل حار		
بشكل ضوضائي	بشكل حلو ورخيم	بشكل جاف	بشكل حار	بشكل ثقيل	
				بشكل ثقيل	
بشكل هادئ		بشكل رطب	بشكل بارد	بشكل ثقيل	
بشكل هادئ	بشكل مرير	بشكل رطب	بشكل بارد		
	بشكل حلو				
بشكل هادئ		بشكل رطب	بشكل بارد	بشكل خفيف	
			بشكل بارد	بشكلثقيل	
		بشكل جاف		بشكل ثقيل	

الجدول رقم /10/ بحسب.Zeugner G "اللون والإنسان" ص 126.

إن اللون يمكن بفضل الاتحاد أن يغير كثير من طابعه ودلالته.

الخدود الوردية هي: علامة الصحة، والتفاح البني: هو علامة الابتزاز وعدم الطزاجة أو العذوبة. من خلال الترابط تستطيع الألوان أن تقبل درجة معينة Tone من الإحساس والشعور، كما تستطيع أن تحدث الإثارة والتهيج وعدم التشجيع وذلك تبعا لنوع التذكرات التي ترتبط مع المادة المعينة، فعلى سبيل المثال بالنسبة لغالبية الناس، يرتبط اللون الأحمر ذهنياً بالنار والدم والأصفر بالشمس، والأزرق بالماء وبالبعد، والأخضر بالعشب والغابة، وإذا أخذنا بعين الاعتبار تأثير الألوان على المسافة أو البعد فإنه في المكان الأول ينبغي وضع مجموعة من الألوان البيضاء – السوداء.

وأكبر مفعول للتأثير على البعد يتم بلوغه باللون الأسود الموضوع على خلفية صفراء، وهذا التأثير تمت الاستفادة منه من الناحية التطبيقية في إشارات المرور

والمواصلات. كما أن توضع بعض الألوان على بعضها كوضع اللون الأصفر على اللون الأسود والأبيض على الأزرق والأسود على البرتقالي والبرتقالي على الأسود والأسود على الأبيض والأبيض على الأسود، له تأثير جيد على المسافة.

العديد من الأشياء نعرفها ونميزها من لونها كالنحاس والثلج والخشب، حتى أنه يمكننا تصور مادة ما وتصور لونها مثل: الكرسي الأحمر، الطاولة الخضراء، وهذه الظواهر اللونية نسميها ألوانا ذاكرية، أما التحول أو النقل فنسميه بمقدرة حاستنا البصرية على التعود التدريجي على الإضاءة ذات اللون الأخر وعلى تقدير الألوان كما في الضوء، إن العضو الذي يصحح حاسة البصر فيما إذا كان إشباع الضوء لا يتجاوز حدودا معينة يمكنه رغم أنزياح الألوان بسبب الضوء أن يخصص أو بالأحرى يمنح الأشياء لونا محفوظا في الذاكرة.

إن الأهمية السيكولوجية للألوان ومنذ بضعة عشر عاما هي موضوع الدراسات والأبحاث العلمية، ومعروف أن هذه الأهمية مرتبطة بالتأثير الفيزيولوجي المباشر والذي يتعلق بالمزاج والحالة النفسية اللحظية لإنسان.

وبشكل عام فإن الألوان الدافئة والمشبعة تؤثر على الناس النشيطين بشكل تهيجي وأما الناس الخاملين فإنها تحسن من الشعور والإحساس الذاتي لهم وتساعد الألوان الباردة في التركيز وكبح تأثيراً حماسياً ويسرع الخفقان والاندفاع ولكنه أيضاً ينبه ويهيج الأعصاب.

اللون الأزرق يهدئ ويحرر العاطفة والاندفاع ويساعد على التركيز ولكنه عند التأثير الطويل يؤدي إلى النعاس والتحذير، اللون الأخضر يجلب الاسترخاء والراحة، اللون البنفسجي يسبب جواً عاماً اكتئابياً ويوقع الكآبة في النفس، اللون الأصفر ينشط في البداية ويكيف الإنسان بشكل مريح ولكن عند التأثير الطويل يمكن أن يؤدي إلى حالات اكتئابية وموهنة للعزيمة.

وللتأثير السيكولوجي للألوان أهمية بارزة في تلوين الأجزاء الداخلية للمساكن وأماكن العمل وصالات المشافي.

ويرتبط بذلك أيضا التأثير البصري للون، فبحسب هذه الأسس والمبادئ فإن الألوان الأخف في محيطنا كالأصفر والأبيض ووفقا لقانون التوازن ينبغي أن تقع أعلى مما هي الألوان الأثقل التي ينتمي إليها كل من اللون الأسود واللون البنفسجي، ويؤدي قلب أو عكس المنظومة إلى إحداث انطباع القلق.

علاوة على ذلك فإن الألوان الدافئة تبدو وكأنها تقترب وبالتالي فإنها تصغر ظاهريا فراغ الداخل، بينما الألوان الدافئة فتوسع هذا الفراغ من خلال تأثيرها المبعد " انظر الجدول 12 "

من الأعلى	من الجانب " جانبيا "	من الأسفل
دافئة فاتحة منبهة	ترفع انطباعيا من درجة الحرارة، تنشط وتقرب	ترفع
باردة فاتحة تبيض وتزهي وترفع عند الجدران الدافئة	تكون باردة، تؤدي إلى الأسفل، وتوسع من الفراغ	تكون ملساء وتنبه نحو المسير وتوحي بالقلق والخوف من الانزلاق
دافئة قاتمة مغلقة، تعصر وتضغط، تزيد من الوقار والجلال، تخفض ظاهريا الداخل	تحد بشكل قوي، تكون قريبة جدا	تعطي إحساسا بالثقة في الملامسة والوقع أو الوطأة، وترتبط رؤيتها ذهنيا أي تذكرنا بالأرض
باردة قاتمة، وتعصر وتضغط، وهي مظلمة ومعتمة	تعطي جوا عاما بالحزن والكآبة والبرودة	تسحب نحو الأسفل

الجدول رقم /12/ أنواع الألوان، التأثير العام على الإنسان

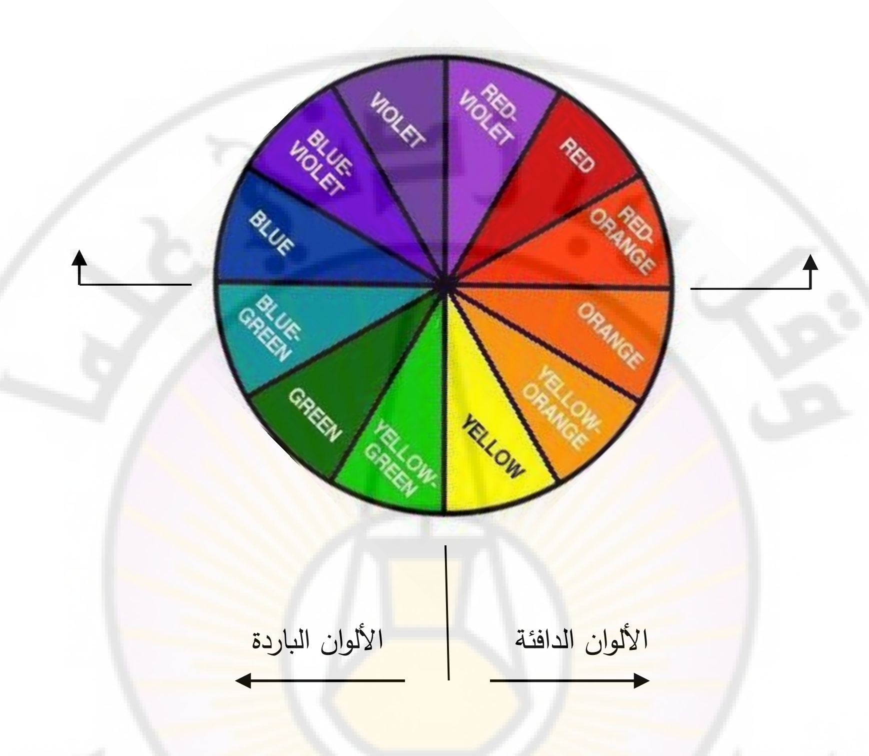
التأثير الفراغي للألوان

هناك علاقات ما بين اللون وعناصر الفراغ الأخرى، ولهذه المسائل أهمية خاصة بالنسبة لمصمم منظومة الألوان في الأجزاء المعمارية والعمرانية الداخلية.

الألوان الباردة والألوان الدافئة

تبدو أكثر طبيعية العلاقة بين اللون ودرجة الحرارة تلك العلاقة التي ينتج عنها تقسيم الألوان إلى باردة " الأزرق والتظليلات القريبة منه " ودافئة " البرتقالي والألوان المجاورة له " أما الألوان الحيادية أو المعتدلة فهي: اللون الأخضر الطبيعي واللون الأحمر البنفسجي " الأرجواني ". ويوضح الشكلان 29 – 30 هذه المسائل.

الألوان الأكثر دفئاً الألوان الأكثر برودة



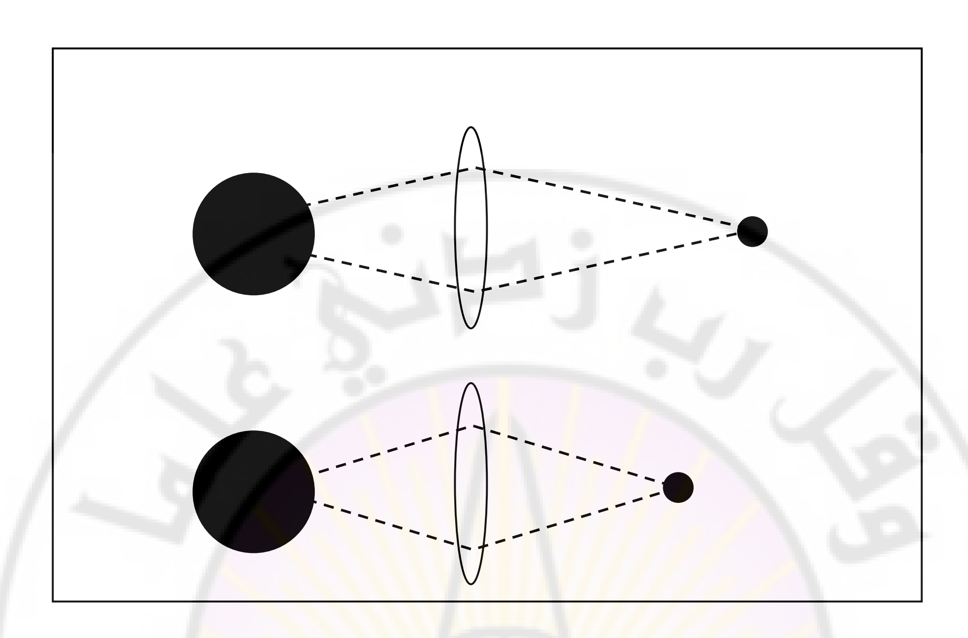
الشكل (29) الألوان الباردة والألوان الدافئة



الشكل (30) الألوان الباردة والدافئة

الألوان القريبة والألوان البعيدة:

الأشعة الضوئية ذات التردد المنخفض " الحمراء والصفراء " لها ثابت انكسار أصغر مما للأشعة ذات التردد العالي " البنفسجية والزرقاء " ونتيجة لذلك فإنه من غير الممكن الملاحظة الحادة لكامل حزمة الألوان القزحية ، عند عدسة عين متكيفة مع مجال متوسط تتجمع الأشعة الحمراء بحيث أن المواد التي لها هذا اللون تبدو أقرب وأكبر ، أما في حالة الأشعة ذات طول الموجة القصير فإن مسار هذه الظاهرة يكون معكوسا إذ أن ألوان هذا المجال تتباعد ظاهريا ، الأمر الذي يؤدي إلى أن الأشياء الداخلية ذات الألوان الباردة تبدو أكبر من الأشياء الداخلية الأخرى التي لها نفس الحجم والمثبتة في ألوان دافئة " انظر الشكل 31 "



الشكل (31) الألوان القريبة والألوان البعيدة، الفرق في الإدراك الحسي للألوان ذات التردد العالي والتردد المنخفض

الوميض:

نظرا للفروق في زوايا انكسار الأشعة الضوئية ذات التردد المنخفض " مجال الطيف الدافئ " والتردد العالي " مجال الألوان الباردة " فإن عدسة العين عند مشاهدة الألوان تأخذ شكلاً أكثر تسطحاً، مما هو في حالة الألوان الدافئة، ونتيجة لذلك فإنه من غير الممكن الملاحظة الحادة لكامل الطيف بآن وخاصة اللون الأحمر والأزرق. إن هذه الخاصية ومعها ظاهرة التباين المتعاقب يسبب بأنه على خط تماس الألوان المتباينة والموضوعة بجانب بعضها البعض، يحدث ما يسمى بالوميض " في اللغة الإنكليزية mingling وفي اللغة الألمانية Flimmern وتعاني عدسة العين تحت تأثير النبضات المتباينة من الاهتزازات تعطي انطباع الوميض وحتى أنها تعطي انطباع الشعور بالألم، ويمكن أن يخمد الوميض من خلال فصل الألوان المتباينة عبر حزام ضيق من لون حيادي: أبيض، أسود، أو رمادي.

في الحياكة الشعبية المحببة في التشكيلات التباينية تكون الألوان المتممة عادة مفصولة بخط أبيض.

ولهذه الظاهرة أهمية جوهرية وأساسية في التشكيلات اللونية للكتابات، الإشارات اللونية على خلفية اللون التبايني هي بعكس المظاهر صعبة الملاحظة والتمييز وإذا كانت الحروف صغيرة فإن مثل هذه الكتابة يمكن أن تكون غير مقروءة، بينما نستطيع الحصول على نتيجة جيدة إذا كانت الإشارات بلون تام على خلفية فاتحة للون المتمم.

الألوان الخفيفة والثقيلة:

إن قطب الثقل في دائرة الألوان يقع في البنفسجي، بينما قطب الخفة يقع في الأصفر الليموني.

الألوان المعتمة بإضافة لون أسود " جلاء منخفض " تكون أثقل من الألوان المبيضة، ومن بين لونين لهما نفس الجلاء والإشباع نحس باللون الأثقل ذلك اللون الذي يمتلك إضافة من الأحمر، إن الألوان الثقيلة والمشبعة هي ألوان أمامية، والألوان الفاتحة – نظرا للمنظور الهوائي – هي ألوان الخلفية، والسقف في التظليلات الخفيفة والباردة يبدو وكأنه يرفع الداخل، بينما السقف الجائزي الخشبي المثبت في اللون الطبيعي للخشب يخفضه ظاهريا " أنظر الأشكال 32-33-34 " وكأنه يضغطه. إن اللونين الأزرق والأخضر يحدثان انطباع الأتحاد أو الإرتباط وبنتيجة ذلك يمكن استخدامها كألوان العناصر الأفقية. أما الألوان: البرتقالي والأصفر والأحمر فتظهر تباين المنظومة العمودية " الشاقولية " وتحدث انطباع انقسام الفراغ.

في الهندسة المعمارية الصينية، التي يخضع فيها استخدام اللون لقوانين صارمة ودقيقة تثبت من حيث المبدأ في التظليلات القريبة من اللون الأحمر الأعمدة والدعامات والركائز.

المناخات اللونية للأجزاء الداخلية:

في الأجهزة ذات الأسلوب الأكثر تعقيدا من حيث الاستعمال يمكننا بالاعتماد على الخواص الموصوفة أعلاه للتأثير السيكولوجي للألوان – وبطريقة معينة ثابتة ومتماسكة – تعديل وتنظيم المناخ اللوني لمجموعة الأجزاء الداخلية "الداخل" فعلى سبيل المثال، من

خلال انتقالنا من مكان أصفر إلى مكان أحمر يكون لدينا انطباع ازدياد حدة التوتر ولكن بعد الانتقال المعاكس فإننا نعاني من الشعور بالتخفيف.

يمكننا الاستفادة من هذه الظاهرة في مجموعات المصانع من خلال التمايز بطريقة نوعية لجو الصالات الإنتاجية والأجهزة المساعدة.

تطور علم اللون

إن المناقشة المستفيضة حول تاريخ تطور علم اللون يتجاوز حدود موضوع هذه الكتاب وبالتالي سأقتصر فقط على لمحة سريعة عن هذه المسألة.

في الآراء حول اللون تم الاقتصار على الاستنتاجات التي اعتمدت على ملاحظة العمليات الظواهرية النهائية دون الدخول بشكل معمق بالجانب الفيزيائي و البيولوجي للإدراك الحسي للون، ومن خلال كل الحقبات التاريخية من زمن مصر القديمة وبابل ، عبر تاريخ اليونان القديمة وروما والعصور الوسطى للعالم المسيحي والعالم العربي وحتى بدايات التاريخ الحديث " القرن السابع عشر " لا يمكننا الحديث عن وجود علم اللون ، هذا وإن الصياغات العرضية والمتناثرة في فراغ الزمن لآراء العلماء والفلاسفة حول جوهر وماهية اللون لم يكن لها أي أساس علمي وانطلقت عادة من مقدمات ميتافيزيقية ، على أن أكثر الآراء انتشارا وأطولها بقاءاً كانت آراء أرسطو حول ماهية ظواهر اللون فقد أكد أرسطو أن الضوء هو الشرط الذي لا غنى عنه لوجود اللون ، وأن الأشياء المحيطة بنا تبدو لنا ذات لون بفضل " العدوى " من الضوء الساقط عليها ووفقا لنظرية اللون المتطورة عند أرسطو ، فإن كل الأشياء المادية تلقي بالظلمة على الضوء الأبيض الساقط عليها ، بينما تعدد الألوان ينجم عن التوضع المتباين للأنواع المختلفة للظلمة من قبل هذه الأشياء المادية .

تستند المفاهيم الحديثة على منجزات العلوم الدقيقة وقبل كل شيء على منجزات الفيزياء، وتبقى نظرية أرسطو بخصوص تعدد الألوان على علاقة ما بالنسبة للنظريات الفيزيائية الحديثة، كعلم الذرة لدى ديمقراط بالنسبة لأحدث نظريات بنية المادة مثلا، لم تجلب العصور الوسطى الكثير من الأمور الجديدة إلى معرفة ماهية الألوان، حيث تسيطر فيها المفاهيم التي تشكل في أحسن الأحوال تطويراً لنظرية العدوى أو التلوث لدى

أرسطو حول جوهر وماهية ظاهرة اللون. وبالضبط فقط اكتشافات نيوتن وأعماله النظرية أعطت البداية للعلم الدقيق لمسائل اللون.

ومن الجدير هنا أن نؤكد على الظاهرة المميزة جدا في تاريخ علم اللون، فالعديد من رجال العلم والباحثين المهتمين بمسائل اللون كانت عندهم اهتمامات واسعة ومتعددة الجوانب وإنجازات كبيرة في الفروع الأخرى للعلوم النظرية والتطبيقية، فإلى جانب اسم الفيزيائي والرياضي الكبير نيوتن يمكن أن نذكر: ليوناردو دافينتشي، لومونوسوف، غوته، شوبنهاور، يونغ، دالتون، مكسويل، راليغ، شرودينغر الخ...

إن أسباب هذه الظاهرة يمكننا ملاحظتها في حقيقة أن علم اللون يتعلق ويرتبط بالعديد من فروع العلوم الدقيقة والتطبيقية وبذلك يتطلب طريقة معالجة متعددة الجوانب بالنسبة للمسائل المراد حلها ومعالجتها.

تطور الألوان كرمز في الفنون الجميلة:

هناك علاقة مابين رموز الألوان والفنون الجميلة، وخلال عصور طويلة كانت الألوان رمزاً للمشاعر الدينية والأجتماعية والميتافيزيقية وأحيانا للأساطير، وقديما كانت الألوان في الرسوم وبدرجة كبيرة رموزاً للسحر وأكثر من كونها رموزاً للجمال في الفن، ولذلك في الصور الزيتية والرسوم القديمة تظهر الصور التي ترمز إلى الأشكال الإلهية، وذلك أن المتافيزيقيا كانت منتشرة بشكل واسع والرسوم مثلت تعاويذ الشيطان، ومكان العبادة الدينية والكهنة والآلهة، ومع مرور الزمن فإن الذي أدى دورا خدميا تجاه الآلهة قد طرأت عليه تغيرات وأصبح يؤدي دورا خدميا تجاه البشر. لقد وجد الإنسان على هذا العالم وكان سعيدا من وجوده وبدأ بتشكيل صور للعالم المحيط على قطع القماش وأحيانا بنفسه صوراً للآلهة التي تخيلها على أسس دينية وعلى أساس الأساطير أو الكتب المقدسة، وقد شكلت هذه الأشياء صورا لهذه الأرض وتاريخ سكانها. وبهذه الطريقة نشأ اتجاه الواقعية في الرسم وبدأ الرمز بتأدية إحدى وظائف اللون. قبل دراسة دور الألوان في فنون العصور القديمة ينبغي تأكيد حقيقة أن تعبير الفن لم يكن معروفا وحتى في اليونان القديمة لم يكن معروفا مفهوم الفن، والتماثيل التي نشأت والرسوم والنصب التذكارية والأصنام استخدمت لتزيين الأماكن المقدسة " المزارات " والقصور والأضرحة.

عصر ما قبل التاريخ:

من الصعب تمييز الدور الذي لعبته الألوان في هذا العصر، حيث أنه لم يعثر على أي أثر لهذه الألوان باستثناء الصور والرسوم الحجرية " غالبا رسوم الحيوانات " ولإنجاز هذه الرسوم تم استخدام مختلف أنواع الحجار ذات الألوان المختلفة، وغالبا اللون الأحمر، إن الميل لاستخدام الأحجار من هذا اللون كان مرتبطا بندرة وجودها في الطبيعة، علاوة على ذلك فإن اللون الأحمر يرى بشكل واضح على الأحجار والصخور.

وقد أمكن استخدام اللون الأحمر على شكل رسوم أو نقوش على الأواني الطينية.

مصر الفراعنة:

يعتبر الفن مصدرا لمعرفة تاريخ وحياة مصر القديمة، حيث تشكل الثقافة الفنية لمصر كلاً واحداً استمرت ثلاثة آلاف سنة، والتحف الخالدة لم تفقد إطلاقا صلاتها بالكتابة.

وحتى في عهد الفني الكبير بالألوان كانت تصف وتركب بشكل مشابه لما في الكتابات الهيروغليفية ولذلك فإن رسوم الكتابة الهيروغليفية لم تكن مدهونة وحسب وإنما أيضا كانت محفورة في الجدران الصخرية للمزارات والأماكن المقدسة والأعمدة، ولو لم تكن تلك الكتابات والرسوم محفورة لما بقيت حتى اليوم، الهيروغليفية ليست فقط كتابة أبجدية وحسب وإنما أيضاً هي فسيفساء الأشكال والرسوم التي تحدد بطريقة رمزية نصوصاً ذات معنى.

وقد برز في فن الرسم لمصر القديمة فهم مختلف للأشكال والهيئات البشرية والفنانون الذين رغبوا في إبراز كل خواص الشخصية الإنسانية رسموا الأرجل بصورة جانبية وكذلك الأيدي والهيكل والعين فقد عرضوه بشكل أمامي، وقد كانت الرسوم مستوية ولم يلعب الضوء والظل فيها أي دور واستعمل الفنانون على الأغلب اللون الاحمر – البرونزي – واللون العسلي أما اللون الأبيض والأخضر والأزرق فنادرا ما كانت مستخدمة نظرا لأهمية تلك الألوان.

ولون العسل الفاتح جدا كان لون لباس نساء فرعون، واللون الأحمر البرونزي كان لون لباس الفراعنة.

وقد استخدم الفنانون لرسم الحيوانات ذات الأربع أرجل اللون الأحمر أو الأحمر البرونزي، أما الطيور والهرة والآلهة فقد كانت ترسم باللون الأزرق أو الأخضر.

شعوب الشرق الأدنى "(الآشوريين، الفينيقين، الحثيون والكلدانيون):

لعبت الشمس في أديان شعوب الشرق الأدنى القديم دور الإله الخالد الذي لا يفنى ولا يموت "Giese " الأمر الذي يفسر الاستخدام الكثير والغالب للون الأصفر كلون أساسي، ولم تحفظ الرسوم من ذلك العهد وإنما فقط الأحجار المصبوغة " الصلصال المحروق " وهذا بسبب الرطوبة، الفيضانات، الكوارث والحروب التي لم تحد من تطور الحركة الفنية، وأما دور وأهمية القمر كإله فلم يكن كبيرا بالمقارنة مع أهمية ودور الشمس.

كان اللون الأزرق عند الآشوريين في مرتبة ثانوية، واللون الأسود استخدموه لرسم خطوط الألوان الأخرى ونادرا ما استخدموا اللون الأخضر، وقد استعمل سكان سورية القديمة للرسم المسامير التي كان لها نهايات من الصلصال الملون المحروق، كما أنهم صنعوا صورا مغطاة بورنيش ولكن نادرا ما استخدموا الإسفلت لتعيين اللون الأسود أو الذهب لتمثيل الشعر.

وقد استخدموا الأصداف البيضاء والإسفلت لتمثيل العيون والحجر الأزرق "erdoise " كأجفان، والرسوم المكتشفة في سورية تدل على معرفة الآشوريين بالألوان المائية. إن فنون شعوب هذه المنطقة تمازجت مع بعضها البعض بفضل تطور التجارة وهذا ما يؤكده التشابه في الألوان المستخدمة حيث كانت الألوان الأحمر والأسود والأبيض والعسلي ألواناً أساسية أما الألوان: البرونزي والبرتقالي والأصفر والأزرق المحمر والأحمر البنفسجي والبنفسجي فكانت ألواناً ثانوية. وفي فترة حكم أشور نصر بعل الثاني كان اللونان الأخضر المزرق والأزرق الفاتح المغطان بالورنيش لونين أساسيين، أما اللألوان: الأسود والأبيض والأصفر والأخضر فكانت ألوان ثانوية، في هذه الفترة تغير بشكل كبير استخدام اللون الأحمر وتشير الآثار التي تم التنقيب عنها في مدينة ماري القديمة في سورية إلى أن الشعوب التي كانت تقطن هذه المنطقة قد عرفت واستخدمت الألوان: الأبيض والأصفر الرمادي والأصفر الذهبي والكحلي والأسود.

أما الفينيقيون فقد استخدموا لون الأرجوان الأحمر والأرجوان الأزرق وخاصة الأحمر لصبغ النسيج الذي كانوا يتاجرون به، وتبدو واضحة علاقاتهم المتينة مع مصر وذلك من خلال الحروب والهجرات والتجارة، وقد خضع الفن السوري في هذه الفترة لتأثير الدول المجاورة.

الهند:

يتألف فن الهند القديمة على الأغلب من الصور التي تمثل مواضيع دينية وتعبر عن الحياة الأخرى، أي ما بعد الممات ومختلف أشكال الحياة الدنيوية. ويمتاز هذا الفن أيضا بالتقدير الكبير للفنان الذي يقدم الجسم البشري عاريا، وقد كانت الرسوم تصنع لتزيين الأماكن المقدسة والمزارات وللتعبير عن العادات والتقاليد الدينية حيث يوجد العديد من المنشورات التي تظهر بأن مصادر فنون الرسم هي من أصل إلهي.

وغالبا ما كانت الرسوم شرحا وإيضاحا وتسجيلا لكلمات بوذا وبراهما على شكل صور، وقد استخدم الفنانون بشكل واسع اللون الذهبي ولاسيما في النسيج وكذلك الألوان القديمة: الأحمر والأخضر والأصفر.

الصين واليابان:

تمتاز الفنون الجميلة للصين واليابان بظهور عنصر غير موجود في فنون الشعوب القديمة الأخرى، ألا وهو الكتابة التي أصبحت حجر الزاوية لفن الرسم في كل من الصين واليابان في الأحقاب اللاحقة (إن الذي تعلم وأتقن الكتابة بالفرشاة هو الذي من دون أدنى شك كان بإمكانه أن يكون رساما للورود والأغصان).

وقد كانت هناك وجهة نظر تقول بأن معرفة الكتابة هي بداية الحضارة وقد لعب اللون الأسود دوراً كبيراً في فن الكتابة " الحبر الصيني "

تمتاز الكتابة ببروز أكثر التباينات المعروفة ما بين الفاتح والقاتم، الأبيض والأسود، وأغلب الألوان المستخدمة كانت: الأصفر والأحمر والأسود، ومن ثم الذهبي والأخضر والأزرق.

الإغريق:

لم يعرف الإغريق كلمة الفن، فقد كانوا يعتبرون أعمالهم الفنية أكمل وأروع من تسميتها أعمالا فنية من صنع الأيدي البشرية ناسبين إياها للقوة الإلهية.

لقد شمل تعريف الفن من القرن الخامس قبل الميلاد أيضا فن الرسم أي تشكيل صورة تمثل بكل إخلاص أصحابها الناس أو الآلهة، وقد كان أساس الجمالية الإغريقية المحاكاة وتمثيل وتقليد الطبيعة، طبعا الجمالية المختارة والمكتشفة من قبل الفنان، إن المفهوم الأزلي لاتحاد الحق والخير والجمال عند الإغريق في كل متكامل وبهذه الأفكار فإنه يتوجب على الفنان أن يتكيف مع المعايير الأدبية والأخلاقية.

في العصور الغابرة كان النفوذ والقوة والسلطان، في العصور التقليدية كانت الفخامة والجلالة والمثالية في العصر الهليني ثروة الحياة، في القرن الرابع قبل الميلاد عانى الفنانون الإغريق من صعوبة إنجاز تعريف للفن أي الكمالية في نحت التماثيل وفي إنجاز الرسوم، الأمر الذي اضطرهم للاهتمام بالفروع الأخرى للفن.

وأفضل مثال على ذلك هو ظهور مفهوم الصور الشخصية في الأحقاب والعصور اللاحقة في العالم وأكثر الألوان استخداما في الفنون كانت: الأصفر والأحمر والأزرق، واللون المستخدم غالبا كان اللون الأسود في الرسوم على الأواني السيراميكية، ونادراً ما برز اللونان: الأخضر والذهبي.

روما:

أكثر الفنون المعروفة هنا فن الفسيفساء وخاصة في الكنائس الإيطالية وكنائس البلدان التي تم فتحها من قبل روما. وقد أثر في اختيار الألوان الأمران التاليان وهما:

1 – الديانة الجديدة " المسيحية "

2 – الإمبراطورية الرومانية.

وهذا ما يفسر عشق الفنانين الرومان لألوان القوة والعظمة، أي الأحمر والأزرق والأصفر، ونادرا ما كان يستخدم اللون الأخضر.

الفن البيزنطي:

نشأ الفن البيزنطي ما بين القرن السادس والخامس قبل الميلاد وازدهر حتى سقوط القسطنطينية عام 1453. وقد كان لهذا الفن تأثير كبير على فن أوربا في القرون الوسطى وخاصة على إيطالية، ونظرا لدوافع اختيار الألوان فإنه يوجد تشابه بين الفن الروماني والفن البيزنطي.

منذ منتصف القرن السادس كانت الفسيفساء البيزنطية تسعى باتجاه تصوير القيم التجريدية ، حيث تستخدم فيها خلفيات ذهبية للصورة الزيتية الجدارية وقد صاغ الرسم البيزنطي في القرن السادس والقرن السابع للميلاد بشكل نهائي أسلوبا صارما وكهنوتيا ، منبسطا وزخرفيا بعيدا عن جو الرسم الهيليني والمسيحية الأولى ، حيث إن الخلفيات الذهبية أو الطبيعية فاقت على العناصر الأخرى للصورة ، وتعبيرا أو ملامح الوجه كان من حيث المبدأ صارما ، علاوة على الصلابة ، اللباس الطويل والمطوي بشكل تخطيطي ، وهذا كله توجب أن يمثل عالما خارج نطاق الحواس غامضا وخياليا .

العرب والإسلام:

لقد أدى منع تمثيل الأشكال والصور البشرية والحيوانية في الدين الإسلامي من دون أدنى شك إلى الحد من استخدام الألوان في البداية، إن اقتصار الفن الإسلامي على الرسوم الهندسية والفسيفساء أدى أيضا إلى الحد من استخدام الألوان.

إن ازدياد كمية الألوان المستخدمة تم تحت تأثير الشعوب القديمة لفارس وروما وبيزنطة وتوجد وجهتا نظر في تحليل الفن الإسلامي ، أحداهما تقول بأن الكتابة العربية كان لها التأثير على تطور الفن العربي ، أما وجهة النظر الثانية فتعتبر أن الرسوم الهندسية قد أثرت على الكتابة العربية ولكن أكثر الاحتمالات هو أن كلتا وجهتي النظر قد أثرتا على بعضهما البعض، أما في الفن الإسلامي الفارسي فإن الإنسان والحيوانات أضحت موضوعا ومادة للتوضيح في الرسوم المنمنمة الرائعة والفخمة وذات النصوص او الفحوى النورانية ، والألوان المفضلة كانت الذهبي والأحمر والأزرق والأخضر والأصفر .

وقد استخدم العرب الأندلسيون مجموعة مناسبة من الألوان كالأبيض، الأحمر، الأزرق، الأخضر، البرونزي أو الزرق، الأصفر الأحمر أو الأصفر، الأرجوان الأحمر، الذهبي، الأزرق والأخضر.

أوربا:

الألوان المفضلة هي البرونز والأسود اللذان كانا رمزا للبؤس والتخلف الموجود في العديد من بلدان أوربا، وقد كانت تسمى تلك البلاد ببلاد الظلامة والجهل تمييزا عن بلدان الشرق التي كانت تسمى ببلدان النور والعلم نظرا للتقدم والحضارة اللذين سادا في الشرق في تلك الفترة.

من منتصف القرن الثالث عشر وحتى منتصف القرن السادس عشر أكثر الألوان المحببة والمستخدمة في هذه الفترة كانت: الأحمر والأزرق والأصفر.

حتى القرن السابع عشر لعبت الألوان في الفن أكبر دور بالمقارنة مع الفترات السابقة، وقد استخدمت مجموعة من الألوان آنذاك وهي الأصفر والأخضر والأبيض ومع انتهاء هذه الفترة انحسر الاهتمام بالألوان.

حتى القرن الثامن عشر ساد الاهتمام بالألوان الهادئة بطريقة تدل على عدم الاهتمام بالألوان في الفترة السابقة.

تتميز أوربا قبل عصر الانطباعية بحب الألوان الهادئة والخفيفة، حيث التزمت الألوان التالية: الأصفر، الأبيض إلى جانب الأصفر الفاتح والأخضر، أو الفضي مع الأزرق، الأصفر والوردي.

اللون في مجال الرسم والتصوير:

المدرسة الانطباعية

تستند الانطباعية على دراسة تأثير الألون في الطبيعة وتأثيرها على النفسية وهذه محاولة في تفسير وتجنب محاكاة وتقليد الطبيعة في شكلها وصورتها، وهذا يعني أن الفنان نفسه يعيش الموضوع ويحياه وفق شعوره وأحاسيسه وطريقة رؤيته والانطباعية تأخذ الطبيعة والواقع موضوعا لها، حيث ترسم ما يرى وتقول " كما أنا أرى في هذه اللحظة وكما هو مرئي في هذه اللحظة بالذات أنقل ذلك وأشكله". وتبين نتائج الأطروحة

بأن كل فنان يقدم نفس الصورة في ألوان مختلفة عن الألوان المستخدمة من قبل الفنانين الآخرين وهذا يعطي لكل صورة نمطها وجاذبيتها ومن دون أي شك فإن فهم وتفسير الألوان والأشكال في الطبيعة وإعطاء ذلك طريقة شخصية في الرؤية يتطلب اتقانا وكمالية في الملاحظة والتحليل الفني، والمقدرة على فهم الأشكال قبل البدء برسمها، وكذلك القناعة الراسخة بذلك والروح الذاتية للفنان Subjective، وإتقان العمل الفني بعد إجراء التحليل ويكون مطلوبا أيضا معرفة قوة ومقدار أو حجم الطبيعة التي لا يمكن مقارنتها بقماش الرسم وأدواته .

وتمكن التجربة من إتقان وخلق الأشكال والألوان، ومن تجنب استخدام المحاكاة أو التقليد وكذلك تمكننا من فتح الطريق نحو التحرر والتخلص، وقد أبدت الإنطباعية اهتماما بالضوء وقوة اختراقه اللون والشكل، حيث كان الإنطباعيون يملئون صورهم بالضوء، وخاصة عندما كانوا يرسمون المناظر الطبيعية والحياة اليومية. ويشكل الضوء في الإنطباعية العنصر الذي يمنح الأشكال تلوينا معينا ومنظورا ومنظرا بانوراميا شاملا وللحصول على الأثر المنظوري لا بد من تظليل ثلاثي التدريجات للون، الدرجة الأولى هي لون الضوء والدرجة الثانية هي درجة متوسطة ما بين الضوء والظل أما الدرجة الثالثة فهي لون الظل. ويظهر اللون الحقيقي للشكل غالبا في الدرجة الثانية للون. يكون الشكل في الضوء فاتحا وأما في الظل فيكون قاتما.

تعتمد الألوان في الإنطباعية على أربعة عناصر وهي:

1 – لون مغمور بالضوء.

2 – لون الجسم أو الشكل أو المستوى.

3 – لون الضوء والظل.

4 – لون السطوع أو الانعكاس.

لون الظل في الانطباعية ليس رماديا وإنما أزرق أو حتى ذو لون آخر، ولم يكن مختلقا أو مبتكرا وإنما حقيقيا ومنتزعا من خلال كمالية الملاحظة لدى المبدع.

وغالبا تتوضح على الصور الظلال الملونة التي توضح غروب الشمس ، وخشبة المسرح في ضوء القمر والشارع أثناء هطول المطر مضاءا بالضوء الآتي من الحوانيت

والمجمعات والمخازن، وعندما نناقش ألوان الظلال فإنه من الضروري تقديم نتائج التجارب، فمثلا عندما نوجه ضوءا أحمر على شكل أبيض في وضح النهار، فإنه ظل هذا الشكل سيكون أخضر، أما عندما نسلط على هذا الشكل ضوءا أصفر فإن هذا الشكل سيكون له ظل ذو لون بنفسجي وإذا سلطنا عليه ضوءابنفسجيا سيكون له ظل ذو لون أصفر، ونستنتج من ذلك المبدأ التالي : كل ضوء ملون موجه إلى شكل في وضح النهار يعطي ظلا مناسبا للون الموجه ،وأما لون الظل فيكون حقيقيا وقابلا للتمثيل أو العرض .

المدرسة التعبيرية:

تقول التعبيرية: " أنا أشعر ومرتعش بشكل عميق، أحيا وأعاني هذا الواقع ويجب على أن أعطي هذه المعاناة تعبيرا ذاتيا، يمكن أن يكون بالنسبة لكم غريبا وغير مفهوم، ومدهشا ومثيرا، ولكنه غير حيادي"

وللتعبيرية مصادرها في الخواص النفسية للإنسان وانفعالاته، وفي ضرورات وطريقة التأثير على الواقع والتفاعل معه.

وترافق لحظات رؤية الألوان والعمليات الكيميائية الناشئة والمغناطيسية الكهربائية في العيون والمخ، عمليات أخرى معقدة في النفسية البشرية، وتبدأ هذه العمليات من لحظة رؤية الألوان والإحساس بها وبتأثيرها علينا.

إن الإحساس بالألوان والفن وبتأثيرها على نفسينا تكون دائما معتمدة على تجاربنا مع الألوان في الطبيعة ويكفي أن نتخيل أو نتصور ألوان الطبيعة خلال الفصول الأربعة للعام، لكي نرى كيف يكون المجال الواسع للألوان ودائما تعتمد مقارنتنا على الألوان التي ترى من قبلنا في الطبيعة والتي تكون محفوظة في ذاكرتنا وعقلنا، فمثلا لون السماء الزرقاء ولون البحر الأزرق القاتم يثيران فينا الإعجاب، والضوء الأزرق للنيون عند الغسق يجذبنا،أما الوجه في الضوء الأزرق فيبدو شاحبا وجامدا، وإن لون السماء في ضوء القمر يثير فينا الشوق والحنين ،والوجه الحمر هو علامة لارتفاع درجة الحرارة أو النرفزة والغضب.

المدرسة الرمزية:

وفيما يخصّ الفن التشكيليّ، كانت المدرسة الرمزية ترى أنّ اللون له رمز يدلّ على حال الفنان، والوضعيّة التي يتم تشكيل الصورة أو الرسم أو اللوحة فيها لها رمزية تدل على الواقع الذي تُعاد صياغته في هذا العمل الفني، وعلى مَن يقوم بتذوّق الأعمال الفنية أن يكتشف هذه الدلالات الرمزية الغامضة، ومن الأسماء التي اشتُهرت في عالم الفن التشكيلي وكانت تابعة للمدرسة الرمزية: الفنان جيمس ويسلر، والفنان دانتي روزيتي، والفنان شافان، والفنان غوستاف مورو.

الرمزية هى حركة تتفاعل مع القيم المادية للمجتمع الصناعى وتسعى إلى الحقيقة العالمية وتصل إلى مزيد من البحث الروحىالداخلى. وتشير إلى استقلالية الفن فيما يتعلق ببقية مجالات الحياة التى يحاول الفنان التعبير عن الألم والشعور العميق ويستخدم الألوان التى يمكن أن تشير إلى رائحة ما، أو حرف كان، أو موسيقى.

وتمثل منجزاته الرمزية نقيض الواقعية وكل رمز يستخدمه توجد به خصوصية ذاتية للفنان ووجهة نظر ذاتية للمشهد، أى أنها لا تقف عند تفسير واحد. ونجد مضمون الرمزية فى منجزاته فى الألوان التنفى حد ذاتها ألوان رمزية وتطالب إلى قراءة بحد ذاتها.

الأحمر زعيم الألوان الدافئة، وتنتسب إليه مظاهر العاطفة والقوة والديناميكية، كثيرا ما يستخدمه الفنانون كى يجذبوا الانتباه وهو مفيد لوجود الحيوية فى مساحة معينة. كما فى استخدامه للون العنبر الذي يعتبر من الألوان الرمزية الممزوج مع البرتقالى ويعزز أهميته فى وجود ضربات من اللون الأزرق الكاشف كنقطة تلفت النظر. أما اللون الفضى فهو من الألوان المفضلة فى الرمزية وهو لون ينقل الحداثة والرقى والأناقة ويندمج تمامًا مع اللون الرمادى والأسود والألوان المحايدة.

أما اللون الفيروزى الذي اراه قليلا؛ فيكون رائجًا للغاية حين يكون إلى جانب الأخضر والأزرق، وعلينا ألا ننسى استخدامه للون البنفسجى فهو اللون الأرجوانى الذي يشير إلى الأشياء النادرة واستخدامه يدل على شخصية مميزة.

من المعروف ان لكل لون تأثير فى مشاعر المتلقين، وهكذا نراه فى تناغم الجمال فى اللوحات التجريدية ولكل نغم وظيفة. الهيمنة، وهو اللون المحايد والأكثر شمولاً وتتمثل

مهماته فى إبراز الألوان الأخرى وعادة ما تكون الألوان المعاكسة. أمافى استخدامه ألوان منشقة فهى متممة لمكمل النغمة السائدة وهو الذي يلفت الانتباه فى التكوين.

المدرسة التجريدية:

لقد دفعت الرمزية إلى ظهور التجريد الحديث ومن بين هؤلاء الذين كانوا الأكثر شهرة هو الفنان كاندينسكى الذي ساعد فى تطوير الحركة التجريدية بلغة متضامنة من خلال دور الألوان التىهى وسيلة للوصول إلى مستوى روحى أكثر سمواً.

في الفن التجريدي يتم التعرف على هذا النمط بسهولة من خلال المساحات المسطحة ذات الألوان الزاهية (غالبًا اثنين أو ثلاثة على لوحة قماشية) المعدلة بتأثيرات المادة أو الألوان النصفية أو الخطوط الواضحة أو الأسطوانية ... تم إلغاء العمق نظرًا لعدم قبول هذه المساحات المسطحة منظور وتطوير على طائرة واحدة. يتم استبعاد جميع أشكال الرسم، ويتجاهل العمل النموذج الذي يؤدي إلى مرحلة تأملية. وبالتالي يتم تحرير اللون من وظائف الترجمة والتعيين، يصبح مستقلًا. في لوحةColorfield ، "يتم تحرير اللون من سياقه الموضوعي ويصبح الموضوع في حد ذاته"

تُعد اللوحة الملوّنة بالألوان معنى عامًا جدًا لكونها تيارًا فنيًا، بالنظر إلى أنها تجلى في طرق مختلفة جدًا، اعتمادًا على البلد الذي تطورت فيه. وبالتالي، يمكن تقسيمها إلى اتجاهين رئيسيين: أحدهما هو مارك روثكو، حيث كان هناك ميل لاستخدام التباينات بين حقول الألوان المختلفة. تتميز أعمال روثكو في الواقع بعصابات من اثنين أو ثلاثة ألوان متناقضة. هناك اتجاه آخر يتعلق بدراسة لون واحد، والبحث عن أحادية اللون.

أعظم فنانين لهذا الاتجاه كان إيف كلاين، الذي عمّق دراساته باللون الأزرق، حتى حصل على براءة اختراع خاصة بظلال معينة، تسمى اليوم كلاين الأزرق. تجدر الإشارة أيضًا إلى الأبحاث التي أجراها فنانين إيطاليين مثل لوسيو فونتانا وإينريكوكاستيلاني، الذين ينتمون إلى الحركة المكانية، وإلى بييرومانزوني، الذين عمّقوا موضوع غياب اللون، من خلال سلسلة من الأعمال تدعى أخريوم. كانت المجلة التي أسسها الفنان ميلانزي، السمت، والتي عمقت الشعراء المتصلين بحقول الألوان، ذات أهمية كبيرة.

اللون في مجال الأزياء:

اللون هو أحد العناصر المهمة في التصميم والاكثر اثارة فلا يمكن تخيل عالم الأزياء والموضة بدون الالوان، وعن طريقه يمكن التعبير عن أنفسنا وطبيعة مشاعرنا كما ان حسن اختيار الألوان في تصميم الأزياء يمكن أن يصل بنا إلى أزياء على درجة عالية من الجمال والانسجام حيث ان كل لون يستخدمه المصمم يكون فراغا له دلالة حسب مساحته داخل الزي أو علاقته بالألوان الأخرى، ويتحقق التوافق اللوني بالتنسيق الدقيق للمجموعات اللونية المستخدمة للحصول على مجموعة لونية تؤثر على العين تاثيرا ممتعا وتتصف بالارتباط والوحدة برغم الاختلاف الواضح بينها احياناً فينبغي مراعاة توافق اللون مع اجزاء الزي وتوافقها مع لون الشعر والبشرة والعينين وتوافقها ايضا مع لون الاكسسوارات استفاض علم النفس في دراسة الألوان، ووجد أن بعضها يمكن أن يساعدنا في إبراز صفات معينة تتميز بها شخصياتنا.

قد لا تكون هناك قواعد ثابتة في هذا الشأن بطبيعة الحال، لأن كل ثقافة تعطي الألوان معانٍ مختلفة، ولكن الحقيقة التي لا يختلف عليها اثنان، هي أنه يمكنك اختيار ملابسك في الحياة اليومية بطريقة يمكن أن تساعدك على إيصال رسائل محددة خفية، ولكنها تترك في النفس انطباعاً واضحاً.

واللون في عالم الأزياء له إشارات بصرية وايحاءات نفسية وهي كما يلي:

1- **اللون الأزرق:** ذو تأثير مهدئ، فحسب مستشارين خبراء في عالم الموضة، فإن هذا اللون هو الذي يوصى به في مقابلات التوظيف، لأنه يرمز إلى الولاء.

2- **اللون الأصفر:** من ناحية تأثيره النفسي، يعتبر من أقوى الألوان، وهو مرتبط بالعواطف والإبداع والتقدير العالي للذات، كما يقترن بالإثارة والتحفيز والمزاج المرح.

3- **اللون الزهري:** في درجاته الغامقة، يمكن أن يلهم المشاعر ويربطها بالمرح والإثارة، بينما يكون أكثر ارتباطاً بالاسترخاء وحتى التعبير عن نقص الطاقة إذا كان بدرجة فاتحة.

وعلى العموم، عادة ما يتم تصنيفه في خانة الألوان الأنثوية، ويوصى بعدم الإفراط في استعماله خاصة في المواقف المتعلقة بالأعمال الجدية.

3- **اللون الأبيض:** ي في عرف العديد من بلدان العالم يعتبر لون الكمال، ويقترن في أذهان الناس بالعديد من الدلالات والمعاني الإيجابية، من أهمها على الإطلاق: النور والنضارة والطهارة والهدوء والنقاء والخير والبراءة.

4- **اللون الأخضر:** هو اللون الذي يرتبط بالطبيعة بسهولة تامة، كما أنه يعتبر لوناً مهدئاً من الناحية العاطفية ويضفي شعوراً بالانتعاش والانسجام والتوازن.

5- **اللون الأحمر:** لا يرتبط بالعاطفة والحب فقط، ولكن أيضاً بالخطر والعدوانية والكراهية، أما من حيث ارتباطه بالملابس والأزياء، فهو لون يولد مشاعر الانفتاح والقوة والحيوية.

6- **اللون البنفسجي:** لطالما نظر الناس إليه الناس باعتباره لوناً ملكياً يرمز إلى الفخامة والثروة والتعالي. ولفترة طويلة كان يصعب الحصول على ملابس من هذا اللون، حيث ظل استخدامه مقتصراً على لباس الأغنياء وأصحاب الجاه والامتيازات الكبرى في المجتمع.

7- **اللون البرتقالي:** يرتبط بالاستقلالية والتنظيم والتحفيز الذاتي، كما يمكن أن يشير أيضاً إلى قوة الإرادة والقدرة على المنافسة والتحدي.

8- **اللون البني:** يمكن العثور عليه بسهولة في الطبيعة، وهو ينقل إلينا معاني المصداقية والاستقرار. كما أن اللون البني ممتاز لتوصيل معلومات جديدة أو معقدة، حيث يقال إنه يخلق أجواء محايدة أثناء الحوارات والناقشات.

9- **اللون الرمادي:** يشير إلى الأناقة والحياد بالأساس. وهو ثاني أكثر الألوان شيوعاً أثناء مقابلات التوظيف (بعد اللون الأزرق). ومن بين دلالاته الأخرى، يعتقد أنه يشير إلى السلطة، لكن بطريقة أقل تحكماً من الأسود.

10- **اللون الأسود:** يظل دائماً موضع تقدير من قبل كل من المصممين والشباب، كما أنه يرتبط في العادة بالتناغم والأناقة، كما أنه يشير إلى القوة لكنه قد ينقل إحساساً بالعنف أو الانغلاق في بعض الأحيان

اللون في مجال الطباعة:

لطباعة الملونة هي إعادة إنتاج صورة أو نص بالألوان (بدلاً من الطباعة الأبسط بالأسود والأبيض أو أحادي اللون). أي مشهد طبيعي أو صورة فوتوغرافية ملونة يمكن تشريحها بصرياً وفيزيولوجياً إلى ثلاثة ألوان أساسية، حمراء وخضراء وزرقاء، وكميات متساوية تقريبًا مما يؤدي إلى ظهور اللون الأبيض في حين أن هناك العديد من التقنيات لإعادة إنتاج الصور بالألوان، يتم استخدام عمليات الرسوم والمعدات الصناعية المحددة لإعادة الإنتاج الشامل للصور الملونة على الورق. وبهذا المعنى، فإن "الطباعة الملونة" تتضمن تقنيات استنساخ مناسبة لمطابع الطباعة التي يمكنها أن تطرح آلاف أو ملايين الانطباعات لنشر الصحف والمجلات والكتيبات والبطاقات والملصقات وما شابه ذلك من منتجات السوق الشامل. في هذا النوع من الطباعة الصناعية أو التجارية، يشار إلى التقنية المستخدمة لطباعة الصور الملونة بالكامل، مثل الصور الفوتوغرافية الملونة، على أنها عملية رباعية الألوان أو مجرد عملية الطباعة. يتم استخدام أربعة أحبار: ثلاثة ألوان ثانوية بالإضافة إلى أسود. ألوان الحبر هذه هي سماوي وأرجواني وأصفر ومفتاح (أسود)؛ اختصار .CMYK

اللون في مجال الطب والعلاج بأنواعه:

هناك اعتقاد بين العلماء في إمكانية تحقيق العلاج أو الشفاء عن طريق الألوان، بل منهم من يرى أنه بالنسبة لكل جهاز رئيسي في الجسد يوجد ضوء اللون المعين القادر على إثارة أو كبح أدائه. وقد استخدم فيثاغورس منذ أكثر من 2500 سنة الضوء الملون في العلاج. كما استخدمت الغرف والقاعات الملونة في العلاج في كل من مصر القديمة والصين والهند. وخلال العصور انتقل الطب من روما إلى المسلمين، ووجد قمته عند ابن سينا الذي أعطى للون اهتماما خاصا في كتابه" القانون في الطب. ويعد الرائد في علاج الألوان في العصر الحديث العالم الدانمركي Niel Finsen الذي درس (1877م) إمكانية المساعدة على التئام الجروح بالضوء المرئي. وبعد هذا استخدم الضوء الأحمر لكبح تكون ندوب الجدري. وفي عام 1896م أسس معهد الضوء light Institute لعلاج مرضى السل. ويعرف فينسن بنظريته (العلاج الضوئي)، والتي تقول بأن بعض الأطوال

الموجية للضوء يمكن أن تكون لها فاعلية طبية، ومن أهم أبحاثه في هذا المجال تأثير الضوء على الجلد دراسته الشهيرة عن استخدام أشعة الضوء الكيميائي المركز في الطب.

وفي السبعينات تم الاعتراف بهذا المنهج كعامل مساعد في العلاج وفي العمليات الجراحية، "وأمكن استخدامه لإزالة الأورام الضامرة بإحراق المادة الموبوءة أثناء غلق الشرايين الدموية. كذلك استخدمت الأشعة الضوئية في إبراء النسيج الجلدي المدمر، وكي نفهم كيف يتم العلاج باللون علينا أن نعرف أنه تحيط بنا في كل لحظة موجات كهرومغناطيسية للطاقة والتي يشكل الضوء جزءا منها، واللون هو الكيفية التي تقرأ بها العين طول موجة الضوء. تلك الاشعاعات الكهرومغناطيسية غير مرئية للعين المجردة إلا ضمن ترددات الطيف الضوئي المعروف والذي يعتبر جزءا صغيرا من الإشعاعات الكونية التي تحيط بنا. وبسبب المستقبلات الحسية الموجودة في العين يتمكن الإنسان من إدراك اللون والإحساس به، "وهذه السمة الحسية للون مرئية وتتعامل مع النفس ومع وظائف الجسم وأعضاءه، فالألوان لها أثر أبعد من أثرها النفسي من خلال جمالها ومتعة النظر إليها، فإن لها تأثيرات فيزيائية على أعضاء الجسم ووظائفه الحيوية، وقد قال أحد الباحثين أن الضوء الخفيف الذي يجري أمام العين يؤدي إلى زيادة القوة العضلية زيادة كبيرة على أن لا يبقى لمدة طويلة لئلا يصبح متعبا ويكون له ردود فعل مؤذية للصحة كذلك فإن كل عضو أو عضلة في جسدنا له ذبذبة محددة ومن ثم يتم اختيار اللون الذي يتوافق مع هذا التردد، وإذا تغير تردد أي ذبذبة في أي جزء من أجزاء الجسم فإن ذلك ينتج عنه المرض الذي من الممكن علاجه ببساطة عن طريق إمداد الجزء المتغير ذبذبته بلونه المناسب

وهنا يتبين لنا أن تأثير اللون في حالات كثيرة يتعدى ذلك التأثير السيكولوجي إلى التأثير الفزيولوجي إن اكتشاف التأثير الفزيولوجي العميق على وظائف الإنسان الحيوية ساعد على إيجاد طرق توظيف هذه الخاصية اللونية لمعالجة مشاكل مرضية عديدة ويتوضح ذلك في الجدول المرفق.

وهكذا نجد أن للون تأثيرات فيزيائية مباشرة على توازن الجسم وصحته، وخاصة التوازن المتعلق بالهرمونات والذي يتبع لتوازن الطاقة، وقداكتشف العلماء أنه عندما تدخل

طاقة الضوء إلى الجسم فإنها تنبه الغدة النخامية، والجسم الصنوبري مما يؤدي إلى إفراز هرمونات معينة تحدث مجموعة من العمليات الفزيولوجية، وبالتالي السيطرة المباشرة على التفكير، والمزاج والسلوك.

ولابد هنا من الإشارة إلى الدراسات التي قدمها العالم السويدي روبرت كندي والذي كان مختصا بدراسة الأشعة المنبعثة من جسد الإنسان، حيث قال: "إن جسم الإنسان يعطي 37 مليون لون... كل لون منها يمثل درجة حرارة واللون الواحد أو درجة الحرارة الواحدة تنقسم في جسم الإنسان إلى مليون جزء وكل جزء منها يمثل طبقه من طبقات خلايا الجسم وبدأ الرجل يصور كل هذه الأمور فوجد أن 37 مليون لون تكوّن 7 ألوان في النهاية تمثل ألوان الطيف السبعة تمتزج وتعطي لوناً واحداً وهو الأشعة البيضاء التي تكوّن ألوان الطيف وقد وجد أنها أشعة غير مرئية، فبدأ يصور الجسم الأثيري عن طريق جهاز اخترعه للاستشعار الحراري بجسم الإنسان عن بُعد، وتتالت الأبحاث في مجال العلاج بترددات الضوء، حيث "إن أهم موجات يبثها الدماغ هي تلك الموجات ذات التردد المنخفض، والتي تعتبر وسيلة شفائية للجسد بسبب تأثيرها على خلايا الجسم والنظام المناعي.

يهدف العلاج بالألوان والضوء إلى علاج سبب المرض وليس أعراضه، والعمل على إحداث توازن داخل الجسم عن طريق تحفيز الظروف الجسدية والعاطفية.

اللون في مجال الهندسة المعمارية والتخطيط:

تماماً كما يمكن أن تنتج ألوان اللوحة أو الصورة المجردة مزاجاً معيناً، كذلك يمكن أن تؤثر ألوان المبنى أو الغرفة بعمق على شعور الأشخاص الذين يستخدمونها. من الناحية الفزيولوجية، أظهرت الدراسة بعد الدراسة أن الضوء الأزرق يبطئ إنتاج الميلاتونين، مما يجعل الناس أكثر يقظة أو مستيقظين حتى في الليل. من الناحية النفسية، يربط الناس ألوانًا معينة بمشاعر معينة بسبب الرموز الثقافية والتجارب الحية، وبشكل عام يمكن أن يكون لطريقة تلوين الغرفة تأثيرات معقدة على شعور مستخدميها، في حين يمكن رؤية الواجهة بطرق مختلفة بشكل كبير اعتمادًا على كيفية تلوينهاحسب استخدام كل من هذه الألوان في الفضاء المعماري.

1- **اللون البرتقالي:** على الرغم من أن الاستخدامات المعمارية غير المعتادة للون البرتقالي يمكن أن تخلق مساحات مهدئة ومشرقة وودية. المساحات البرتقالية الأقل تفاخراً من الأحمر، هي أكثر هدوءاً ولكنها لا تزال مشرقة ومرحة. ولأنها أقل عدوانية، فهي أيضًا أقل خطورة للاستخدام بكثرة.

2- **اللون الأصفر:** الأصفر مشع ومبهج باستمرار، ويمكن استخدامه في كل مكان ولتمييز عناصر معينة بطريقة لا تطغى على الأحمر. نظراً لارتباطاتها الودية والغريبة، يتم استخدامها بشكل شائع في أماكن الأطفال مثل دور الحضانة ورياض الأطفال، وبسبب إشعاعها، فإنها تساعد على جعل أي مساحة رمادية أو كئيبة تبدو حية على الفور. قد يبدو اللون الأصفر الشاحب أو أكثر من اللون الأصفر أكثر هدوءاً.

3- **اللون الأخضر:** لون آخر غير معتاد للهندسة المعمارية، الأخضر – خاصة الأخضر الزمردي أو الأخضر الباستيل – هو مهدئ للغاية ومريح. حتى النيون الأخضر، مهما كان ساطعًا، يبدو أكثر هدوءاً بشكل عام من ألوان النيون الأخرى. ومع ذلك، قد يبدو اللون الأصفر والأخضر، إذا تم استخدامه بشكل سيئ، سريرياً بشكل غريب، خاصة في تجاور اللون الأبيض. خارجياً، تشير الجدران الخضراء والأسقف الخضراء إلى الاستدامة ودفء ودود.

4- **اللون الأزرق:** الأزرق رائع، مهدئ، كريم، وآمن. على الأسقف، يشير إلى السماوي، في حين أن العناصر الزرقاء الفردية مثل الأعمدة أو الأثاث هي من بين الاستخدامات الأكثر شيوعًا للون أساسي في الهندسة المعمارية. تعتبر تركيبات الضوء الأزرق أيضًا من بين الأكثر فعالية في المساحات الخارجية.

5- **اللون الأرجواني:** يمكن أن يكون اللون البنفسجي، مثل الأزرق، ناعمًا ومريحًا، ولكن إلى حد أكبر – خاصةً لون الباستيل الأرجواني في إعدادات الإضاءة المنتشرة. النيون الأرجواني، وخاصة أضواء النيون الأرجواني، ممتعة ومشرقة ومثيرة، ويمكن أن يكون لها انطباع دائم بسبب تفردها.

6- **اللون الأبيض:** الجدران البيضاء هي من بين السمات الأكثر شيوعًا للهندسة المعمارية الحديثة لمفاهيمها من النقاء والنظافة. على الجدران الخارجية، فهي مواتية

للظلال الدراماتيكية والواجهات البكر، في حين أن الجدران البيضاء الداخلية يمكن أن تجعل المستخدمين يشعرون بالهدوء ولكن اليقظة. كما تساعد الأسقف والجدران البيضاء في نشر الضوء، مما يجعل المساحات الداخلية تبدو أكثر إشراقًا.

7- **اللون الأسود:** تميل المباني السوداء إلى أن تبدو باردة وتأملية، على الرغم من أنه قد يُنظر إليها على أنها مشؤومة في مواقف معينة أيضًا. الإضاءة المدروسة داخل الديكورات الداخلية السوداء والداخلية السوداء يمكن أن تجعل الغرف والواجهات أقل ظلامًا وقمعًا. في حين أن العمارة الخشبية السوداء قد تبدو ريفية ومنطوية، إلا أن تفاصيل المعدن الأسود تبدو أنيقة وعصرية.

اللون في مجال الإعلان والدعاية:

من المؤكد أن استخدام الألوان في الإعلان يولد طاقة فنية كبيرة تمنح مصمم الإعلان فرصة لكي يقدم أفكاره بأساليب منوعة وجذابة وتتجلى فاعلية الألوان في الإعلان في المجالات التالية:

1. زيادة جذب الانتباه إلى الإعلان أو إلى جزء منه حين يتم اللعب على مستوى التدرج اللوني كما أن قدرة الألوان المختلفة على جذب الألوان تتباين فالألوان الدافئة كالأصفر والأحمر ومشتقاته أكثر قدرة على جذب الانتباه من الألوان الباردة كالأزرق والأخضر ومشتقاته هذا الواقع ربما ليس حتمي في كل الأحيان بل قد يتبدل مع تبدل المزاج وطرق التفكير حيث يمكن للإعلان غير الملون أن يكون أكثر جاذبية ضمن مجموعة إعلانات ملونة.

2. الألوان تؤدي إلى إضفاء الواقعية على الإعلان وذلك كونها تظهر السلع بشكلها الحقيقي لكن هذا الأمر بات من الماضي أيضاً لأنه بدأ حديثاً موضوع اللعب على الألوان عبر التطبيقات الحديثة في عالم البرمجة حيث أخذ حيث الألوان جزء مهم من الثورة الحاصلة في المجال الطباعي.

3. التأثيرات العاطفية: إن استخدام الألوان في الإعلان يحدث تأثير عاطفي لدى القراء وتؤدي هذه الاستجابات العاطفية إلى خلق تأثير حي للإعلان.

4. الألوان ترمز إلى أفكار معينة وهو ما يعبر عنه بعض الخبراء بوظيفة الاتصال بالقراء على أساس الرموز أو الإيحاءات ذلك أن أحد التأثيرات الأساسية للألوان هو ما يثيره من أفكار وهذا ما نشاهده في الكثير من الإعلانات التي تعطي مداليل الألوان المعاني التي يرغب المصمم الإعلاني إيصالها دون أن يرغب بالإشارة إليها صراحة ومثال ذلك ما يعطيه اللون الأخضر من دلالات على النمو والعطاء مثلاً والإبداع والتجدد.

5. تأثير اللون على الذاكرة: يؤدي ارتباط الألوان بالأفكار إلى نوع من التأثير على الذاكرة وذلك كون واقعية اللون وتأثيره يخلق نوع من التأثير النفسي يساعد في عملية التذكر والاستدعاء.

إلا أننا يجب أن نعي أن استخدام الألوان في الإعلان يجب أن يكون عملية مجردة ولا أن يخضع لاعتبارات كمية الألوان المستخدمة وإنما على أساس الهدف المقصود منه، كما يجب أن تكون هناك دراسة دقيقة للأسس الفنية والنفسية التي تتميز بها الألوان حتى يمكن أن تزداد فعالية استخدام اللون في الإعلان.

اللون في مجال الديكور والتصميم الداخلي:

يُعدّ اللون أحد أهم العناصر البصرية الكبرى وذلك لما يحمله من طاقة ذات محتوى بصري يساهم في التأثير على الإدراك الحسي والعقلي، يتم من خلاله الإحساس بجمالية التصميم الداخلي وتكامل عناصره الأدائية والوظيفية والتعبيرية، فهو صفة لجميع السطوح، مصدره الضوء وبدون الضوء لا توجد ألوان، وفيزيائيًا يتحلل الضوء الأبيض إلى سبعة ألوان مرئية يتحدد كل منها بالطول الموجي، عند سقوط الضوء على سطح حيث يمتص جزءًا من الأطوال الموجية ويعكس الجزء الآخر وهو الجزء الذي تتحسسه أعيننا والذي يعطي صفة اللون لذلك السطح

هناك ثلاثة نقاط يجب اخذهم في الاعتبار عند اختيار الالوان لاي تصميم سواء كانت ألوان دافئة او باردة او محايدة:

1. غرض الفراغ او نوعه.
2. تأثير اللون المستخدم.

3. نسبة اللون.

إن الدراسات الحديثة في علم البصريات والإضاءة والألوان أثرت بشكل كبير في عملية التصميم الداخلي، فاللون لم يُعدّ بنفس المفهوم التقليدي على أنه مادة للتزيين أو طبقات من الطلاء أو للزخرفة أو وسيلة للتسلية، وإنما أصبح اللون من صفات المادة ولا ينفصل عنها وبعدًا من ابعادها المنظورة، وأثر في العناصر التصميمية وعلى نسبها وعلاقتها، فعملية اختيار اللون هي موضوع كبير ذو فروع واختصاصات كثيرة، وبالتالي فإننا نجري عرضًا مقتضبًا لعملية توظيف اللون في الفضاءات الداخلية بوصفها إحدى مراحل التصميم الداخلي.

وعند القيام بعملية تصميم داخلي لبناية ما ينظر إلى تأثيرات اللون السيكولوجية ومن بينها ما يؤثر على حجم الفضاء الداخلي الظاهري وبسبب خداع النظر وفيما يتعلق بالمسطحات والحجوم فالألوان الباردة وعلى الأخص الزرقاء الفاتحة فهي تظهر الفضاء الداخلي بأنه أكثر سعة وأكبر حجمًا من حجمه الحقيقي. أما الألوان الحارة فإنها تشعرنا بصغر الحجم للفضاء الداخلي وقصر المسافة بين الشخص الذي يرى والأسطح المحيطة ويمكن الإفادة من هذا التأثير بإحداث خدعة بصرية تنتج عنها عمليات تكبير أو تصغير ظاهري للأبعاد داخل العين، فمثلًا باستخدام الألوان الدافئة لطلاء جدران غرفة ما يمكننا جعل الغرفة الكبيرة تبدو أضيق من حقيقتها إلا أنه في حالات يبدو الجدار المطلي بألوان براقة أكبر ممّا هو عليه، أما اللون الأبيض إذا كان محاطاً بلون غامق فيظهر أوسع حجماً.

رمزية الألوان:

تكلمنا في الفصل السابق بأن الإدراك الحسي للعالم لا ينحصر في عضو واحد من أعضاء الحواس لدى المراقب وإنما يختص بكامل شخصية المراقب، وهذا يعني بأنه لا يخص فقط الجانب ألحواسي والفيزيائي لجسم المراقب وإنما كل وظائفه الحياتية، الفيزيائية والنفسية وبالتالي فإن اللون يسحب معه الشخصية العاطفية والفكرية والعقلية والفيزيائية للإنسان ذكائه ونظرته إلى الحياة وأخلاقه، وذاكرته وأخلاقه وآدابه وإحساساته الجمالية الخ ويصبح رمزا للعديد من الأشياء.

إن اعتبار اللون كرمز يعود إلى أقدم الأزمنة وبالإمكان إيجاد الأمثلة على ذلك في العلوم الآنثولوجية التي تتعلق بالأعراف البشرية " التمائم والتعاويذ والمعتقدات والسحر والشعوذة والعرافة والطلاسم ومسائل المنع أو الخطر والوصايا والطقوس الدينية الخ ".

وفي كل هذه المظاهر للحياة الروحية للإنسان الأصلي فإن اللون يكون موجوداً كعنصر إتمام لأهداف وأغراض هذه التطبيقات العملية ، هذا وإن تحديد الصفات المميزة و وظائف اللون كرمز قد تم ببطء و غالبا كانت هذه العملية معقدة جدا وبالتالي يصعب تحديد الطرق التي تم الوصول بها إلى تقديم المفاهيم والأحاسيس أو الأشياء من خلال اللون الرمزي ويحصل أكثر فأكثر ويحصل أكثر فأكثر تطبق و تراكم أعمق وأحدث للرموز الدينية والاجتماعية والأخلاقية والأدبية والسيكولوجية وما شابه ذلك من هذه الرموز البعيدة عن الأساس النفسي الفيزيولوجي الابتدائي لها .

لقد كانت الألوان دائما رموزا للظواهر والحركات الاجتماعية والسياسية، حيث استخدمت لرسم الأعلام وقد عبرت الإشارات الملونة عن الأشياء المفرحة أو المحزنة كما عبرت عن التوافق أو التضاد والتباين.

وقد أعطى البابليون كما يؤكد علماء الآثار لأول مرة معنى رمزيا للألوان، فكل كوكب من الكواكب السبعة التي كانت معروفة آنذاك كان لها لون ورمز وفق ما يلي:

اللون الأسود: هو رمز زحل.

اللون الأحمر القاتم: هو رمز المشتري.

اللون الأحمر الفاتح: هو رمز المريخ.

اللون الأصفر: هو رمز الشمس.

اللون الأبيض: هو رمز فينوس.

اللون الأزرق: هو رمز عطارد.

اللون الفضي: هو رمز القمر.

وقد وجدت هذه الألوان على مدرجات، حيث لعبت دوراً هاماً في تحضير وتجهيز الخيمة المقدسة.

وقد وجد عند اليهود بالإضافة للون الأصفر ألوان أخرى أيضا مثل الأبيض والأرجواني والأزرق السماوي والأحمر، وأعطى يوسف فلافيوس Josef Flavius لكل لون معنى تقليداً معيناً، وهكذا فإن الكتاب الأبيض كان يرمز إلى الأرض التي ينمو عليها الكتان، واللون الأرجواني كان يرمز إلى البحر، حيث كانت تعيش الصدفة أو المحارة الأرجوانية، واللون الأزرق السماوي كان يرمز إلى الهواء، والأحمر القاتم إلى النار.

وكانت الألوان الرئيسية: أي الأبيض والأرجواني والأزرق السماوي والأحمر ترمز إلى مكونات الكون وعناصره الأساسية أي الأرض والماء والهواء والنار، وكانت تلك الرموز واسعة الانتشار ومقبولة في العالم القديم.

لقد أكد القديس توماس أهمية هذه الألوان ومعانيها باعتبارها رموزاً، وكان للألوان في الديانتين اليهودية والمسيحية معاني رمزية متشابهة مع تعديلات واختلافات بسيطة. وهكذا فإن اللون الأبيض كان يرمز إلى النقاء والطهارة، والأحمر إلى التضحية والشهامة، والأحمر القاتم إلة المحبة، والأزرق السماوي إلى السماء.

في القرن الثاني عشر كانت في الكنيسة المسيحية مقررة بعض القوانين بالنسبة لألوان لباس الكهنة تبعا لنوع الاحتفال والشعائر. وذكر البابا إينوسينتي الثالث Innocently III بأربعة ألوان كنيسة وهي: الأبيض – الأحمر – الأسود – الأخضر. وقارن أهميتها ومعانيها الرمزية في التلمود وفسر ذلك وفقا لرؤية ونظرة الكنيسة، وقد غلب على ذلك اللون الأسود، ويذكر إينوسينتي الثالث بأصل هذه الألوان حيث يعتقد بأن أصل اللون الأحمر الفاتح هو الأحمر القاتم، وإن أصل اللون البنفسجي هو الأسود، وأصل الأصفر هو الأخضر.

اللون الأبيض:

إن اللون الأبيض هو لون الضوء غير المنكسر وهو رمز الأعياد والسعادة، ففي اليونان القديمة كانت عادة الألبسة البيضاء منتشرة، وكذلك كان الأمر في الإمبراطورية الرومانية، وخاصة بمناسبة الأعياد، أما الكهنة فكانوا يلبسون ثيابا بيضاء " صدرية " أثناء مراسم تقديم الأضاحي لآلهة النور، وإن تعبير الأبيض في اللغة الإغريقية يشمل اللون الأبيض والعديد من تظليلات اللون الرمادي وكذلك تظليلات الأصفر الفاتح، في

الكنيسة الكاثوليكية، اللون الأبيض الفصح المجيد وفي العصور القديمة كانت تستخدم الحبوب البيضاء أو الحبات البيضاء كإشارة للموافقة أثناء إعطاء الأصوات في الانتخابات. وقداستخدم اللون الأبيض في قانون ألوان لباس رجال الدين " الكهنة " كرمز للنور وكلباس بمناسبة الخدمات الدينية والصلوات، بالإضافة للمناسبات المتعلقة بآلام السيد المسيح. وقد كانت تلبس الثياب البيضاء في أيام الأعياد الدينية المكرسة للسيدة العذراء مريم البتول، وكذلك بمناسبة أعياد ميلاد يوحنا المعمدان وجميع القديسين، وفي القديم كانوا يلبسون الأطفال أثناء المعمودية ثيابا بيضاء وهذا التقليد لا يزال ساري المفعول حتى يومنا هذا، الفتيات الشابات أثناء الزفاف وكذلك أثناء الدخول في الرهبنة كن يلبسن ثيابا بيضاء اللون ويرمز اللون الأبيض إلى السلام والطمأنينة والفرح والسعادة، فبعد المعارك الدموية كانت ترفع الأعلام والرايات البيض إشارة إلى السلام "الاستسلام". وقد كان المؤمنون المسلمون يحملون الثياب البيضاء كإشارة لنقاء الروح، وخاصة أثناء الحج، والدولة الأموية اختارت العلم الأبيض رمزا لدولتها كإشارة للإخلاص والنوايا الحسنة في متابعة السير في نهج الإسلام ونشر أفكار ومبادئ القران الكريم.

اللون الأبيض هو أيضا رمز لباس الملائكة واللبن الذي يجري في أنهار الفردوس، كما أن العمائم البيضاء على رؤوس الأئمة هي علامة النضوج وبلوغ الرشد والفطنة والذكاء. ويرمز الكفن الأبيض إلى مغادرة هذا العالم وإلى مغفرة الخطايا ، وبالنسبة لشعوب آسيا الشرقية فيرمز إلى الموت والحزن ، وبالنسبة للصينيين فيرمز إلى الجهة الغربية ، وبريق المعدن والحداد أو المأتم ، وقد كان في أوربا علامة الحداد حتى القرن السادس عشر ، وعندما توفيت الملكة أنا أصدر الملك لود فيك الثاني عشر مرسوماً باللون الأسود رمزا للحداد ، يرمز اللون الأبيض إلى الصفاء واللانهاية والبداية ، أما الأسود فيرمز إلى النهاية ويعتبر اللون الأبيض غير ذي لون " غير ملون " وإذا مزجناه بلون آخر فإن اللون الجديد المتشكل يكون قريبا من اللون الثاني ، ذلك إن اللون الأبيض يبتعد عن كل لون بطريقة لانهائية .

اللون الرمادي:

وهو رمز الظل والاستقلالية وعدم التبعية، لا يقول شيئا والخط الرمادي ليس للتحديد، فهو الخط الذي ليس له ذرى أوقمم وكذلك ليس له نقطة حضيض أو أشياء أصغرية. ويرمز هذا اللون إلى القلق والألم والمعاناة، ويعتقد العديد من الرسامين أن اللون الرمادي يشكل واحدة من درجات إنهاء وإكمال الصورة "طريقة التظليل".

اللون الأسود:

اللون الأسود هو لون الليل والخراب والحرب والإبادة وكذلك رمز الموت عالم الموات وعلاوة على ذلك فهو رمز لآلهة الموت وضحاياها. وقد رمز هذا اللون إلى الظلام الدائم والخطيئة والشيطان، وفي القديم كان يرمز إلى الشر والرعب والخطر وعدم الطمأنينة.

وكانت الأنسجة السوداء تنسج من شعر الماعز الأسود لكي يخاط منها لباس لارتدائها في أيام الحداد أو في زمن العقوبات الذاتية أو ما يسمى بالكفاءة وذلك رمزا للتوبة وتكفيرا عن الذنوب والخطايا.

في أثناء المحاكم كان المتهمون يلبسون ثيابا سوداء وكذلك المذنبون المحكومون وطالبو الرحمة.

في الصين كان اللون الأسود رمز الماء وجهة الشمال وفي مصر القديمة كان الفراعنة يعتبرون اللون الأسود كرمز لإله النيل والماء. وفي القانون الديني كانت الثياب السوداء مخصصة للارتداء في يوم الجمعة الحزينة وفي يوم ذكرى الأموات، وهذه الرمزية " الشعائر " لا تزال تمارس في الكنيسة الكاثوليكية، أما في القانون الكنسي للكنيسة الأرثوذكسية فيرمز إلى الدونية والخطيئة.

وبدءا من نهاية القرن الثاني عشر بدأ اللون البنفسجي يحل لدرجة كبيرة محل اللون الأسود، حيث بدئ بارتداء الألبسة البنفسجية اللون بدلا من اللون الأسود.

وفي هذا تكمن أسباب فقدان أهمية اللون البنفسجي في الثياب الدينية والذي أضحى الأن رمزا للتعذيب الذاتي "الكفارة".

وحسب كتاب العصور الوسطى فإن اللون الأسود كان يرمز إلى التصغير والتحقير والعبودية وخضوع العالم، وهذا بالضبط كان سبب ارتداء الثياب السوداء من قبل الكهنة

والأتقياء المتدنيين. وبالنسبة للعباسيين كان اللون الأسود رمزا للدولة "العلم الأسود"، ولا نجد دافعا لهذا الاختيار وإنما يمكن تفسير ذلك بأن خصومهم الدمويين اختاروا اللون الأبيض للعلم القومي، وبالتالي ربما اختاروا اللون الأسود تمييزاً عن اللون الأبيض الذي اختاره الأمويين.

اللون الأسود هو لون الحداد والحزن، وهناك الكثير من الاعتقادات الخاطئة حول موضوع اللون الأسود، مثلا: القط الأسود والمعزاة السوداء الخ. يرمز اللون الأسود إلى الليل والظلمة والأعماق وكذلك العداوة والوحشية والسرية وبالنهاية ينتمي الأسود إلى الألوان التي لا تخضع للتلوين.

اللون الأحمر:

يتميز بقوة الإشعاع والحركية " السطوع والتألق " للذين يجذبان النظر. وفي الماضي كانت الثياب الحمراء مخصصة فقط للحكام وأعضاء المجتمعات استطاعوا أن يبلغوا ذلك فقط بنتيجة الثورة، يغدوا اللون الأحمر ألطف وأرق عندما نمزجه مع اللون الأصفر أو الأزرق، إنه علامة المحبة الروحية، وبعض الشعوب في القديم كانت تؤمن بالقوة الشفائية للون الحمر، وفي العصر الحديث يعتبر العديد من الناس البرتقالة الحمراء فاكهة صحية وأكثر حيوية من الأنواع الأخرى للبرتقالة، وفي الدعايات يؤثر اللون الأحمر بشكل أكبر من بقية الألوان وتدل على حركيته، حقيقة أنه رمز فوج الإطفاء.

الأرجوان الأحمر:

في العصور القديمة اعتبر الأرجوان الأحمر كأروع وأجمل لون، وكان يتم الحصول عليه من أربعة أنواع من الأصداف أو المحار التي كانت توجد على ساحل البحر المتوسط، وخاصة على ساحل سورية الحالية ولبنان وفلسطين، حيث أن الشعوب القديمة التي سكنت هذه المناطق وخاصة الفينيقيين، وتبعا لنوع الأرجوان وطريقة الصنع، وحصلوا على الألوان: الأحمر القاتم – الأزرق – الأسود – الأزرق القاتم – والأحمر.

وبالطبع فإنه للحصول على صباغ الأرجوان كان يلزم كميات كبيرة من المحار الأرجواني، والأرجوان هو لون لا يتغير تحت تأثير أشعة الشمس وإنما بالعكس يصبح أكثر قوة وأكثر روعة وجمالا، ولذلك أضحى اللون الخالد الذي لا يفنى.

وقد كانت تكاليف الحصول على اللون الأرجواني باهظة لدرجة أن الأغنياء هم فقط الذين كان بإمكانهم شراؤه، وكان يعتقد بأن الحياة تكمن في هذا اللون وذلك لأنه قريب جدا من لون الدم الذي هو رمز الحياة. وقد كانت أصنام وتماثيل الآلهة تلبس ثيابا أرجوانية "وخاصة إله الموت". ومنذ ذلك الوقت ساد اللون الأرجواني هو فقط القيصر ولا يجوز لأي إنسان آخر أن يمتلك أو يلبس ثيابا بهذا اللون. وإذا تجرأ أحد ولم يتقيد بهذه القاعدة فإنه يعتبر خائنا ويعاقب بالموت.

الأرجوان الأحمر هو لون صعب للتحديد، لأنه من الصعب تحديد الحد الفاصل ما بين اللون الأحمر والأرجوان الأحمر من جهة، ومن جهة أخرى من الصعب أيضا تحديد هذا الحد بينه، أي الأحمر وبين البنفسجي. للأرجوان الأحمر ميل باتجاه اللون البنفسجي واللون البنفسجي له ميل باتجاه اللون الأزرق. اللون الأحمر حركي وعندما يسعى أن يصبح لون الأرجوان الأحمر يكتسب الخواص التالية: السمو والشرف والهدوء. وإن دم السيد المسيح المرسوم على صور كبار الرسامين المشهورين ليس أحمر وإنما بلون الأرجوان الأحمر.

اللون الأحمر في الرسم هو رمز الحداثة أو الحاضر وأما الأزرق فهو رمز الماضي.

الأرجوان الأحمر في الرسم يعبر عن الحاضر مع شوق وحنين إلى الماضي وهذا يمنح هذا اللون صفات العاطفة والوجدان. وبما أنه يرمز إلى الخلود فإنه من غير المعقول الحديث عن موضوع الزمن إزاء الأشياء الخالدة.

ويشغل الأرجوان الأحمر في دائرة الألوان الأثني عشرية مكانا مقابلا للون إشارة الحياة والموت، أي الأخضر الذي يحمل في الطبيعة تلك السمات.

في العصور القديمة كان الشعراء الإغريق مثل هوميروس، عندما يذكرون في قصائدهم لون الأرجوان الأحمر "الضحى الأرجواني والموت" كانوا يقصدون بذلك الخلود فقط.

اللون البرتقالي الأحمر:

الأرجوان الأحمر في العصور القديمة كان لوناً للباس الملوك والكهنة، هذا اللون هو لون ورمز الثورة ولون كوكب المريخ ينبض بالحيوية والنشاط، ويرمز إلى الحرب ولون

عالم التخيل والتصورات وكذلك يرمز إلى الشيطان وهو لون باهت وغير شفاف ومصدر قوة الإشعاع تكمن في حرارته ويتميز عن بقية الألوان بقوة انفعال كبيرة ويبلغ القمة عندما يوضح قوة النار المتوقدة، وهذا اللون عندما يوضع على الأصفر يبدي احمراراً أشد قوة ، أما إذا وضع على اللون الأحمر القاتم فيظهر سطوعه وتألقه الكبيرين " الإشعاع " ويصبح أقل حرارة وأكثر هدوءً.

إذا امتزج اللون البرتقالي الأحمر مع الأزرق فإنه يظهر حيادية وكما لو أنه يستطع بلوغ حالة الهدوء يسيل على اللون الأزرق وينبغي الانتباه للمحافظة على الحد الحقيقي بين هذين اللونين، أما إذا وضع على اللون البنفسجي الفاتح، فإنه يصبح أكثر قوة وحيوية، وبالتالي فإن اللون البنفسجي يكون مضطرا للدفاع عن نفسه أمام الإشعاع البرتقالي الأحمر بسبب ظهور اللون الأحمر في تركيبة اللون البنفسجي، ومع امتزاجه باللون الأصفر يصبح أكثر احمراراً وأكثر حدة، ومع اللون البرتقالي يظهر بهاتة وظلمة ويبدو محروقا ومجردا من القوة والحيوية، ولكن عند امتزاجه مع اللون الأسود فإنه يزيد من قوة سطوعه وتألقه وعندها يصبح من غير الممكن انتزاعه من ناحية قوة السطوع والتألق.

اللون البرتقالي:

يشغل مكانا مركزيا بين الألوان الأثني عشر الأساسية وهو اللون المعبر عن أكبر إشعاع حيوي، لأنه يتألف من مزيج من اللونين الأصفر والحمر.

اللون الأحمر هو المعبر عن الأشعة الشمسية الدافئة التي تشع فوق العالم المادي، ويبلغ ذروته عندما يصل إلى اللون البرتقالي الأحمر، عندما يمتزج مع اللون الأبيض يفقد خصائصه الإشعاعية القوية ويتحول إلى لون باهت، وإذا ما مزجناه باللون الأسود فإنه يتحول إلى لون برونزي بارد، أما إذا أضفنا إليه اللون الأبيض فإنه يكتسب حيوية، وتبعا للإسهام المئوي لكل لون يتحول تدريجيا إلى اللون الصوفي البيجي "بيج beige".

اللون الأصفر:

في حضارات آسيا الشرقية كان اللون الأصفر له نفس الأهمية التي للون الأحمر في حضارات الشرق الأقصى وأوربا كرمز للإشراق والتألق والقوة الكبيرة، فعند الصينيين كان

رمزا للقيصر، لقوة الأرض والوسيط المحيط، أي البيئة، وقد تم الحصول على الصبغ الأصفر من الزعفران وتم به دهن الملابس والجلد. وبالنسبة للملوك الفرس "الشاه" كانت الأحذية الصفراء جزءا من الملابس التي ترتدي أثناء الاحتفالات الوطنية. وعلى الأرجح فإن تلك العادة منقولة عن ملوك بابل ، وبالنسبة للمصريين فإن اللون الأصفر واللون الذهبي كانا يرمزان إلى غضب الآلهة وإلى الغيرة والحسد ، كذلك كان اللون الأصفر لون لباس الملك وآلهة الأوثان والنساء ، فقد كانت الإغريقيات تخيطن الفساتين من زعفران آلهة أثينا ، وقد ذكرت الأشعار اليونانية أهمية هذا اللون في الشرق الأدنى ، فإنه الخمر كان يلبس أصفر ، وكان اللون الأصفر أيضا رمزا للقمح الناضج والذهب ، ولذلك استخدم في فن الرسم لرسم الأشياء الذهبية ، كما استخدم اللون الذهبي في ثياب الكهنة ، وكذلك فإن مذبح الهيكل كان يزين باللون الذهبي وكان يرمز ذلك إلى الألوهية والجبروت والقوة الإلهية . وكان اللون الأصفر رمزا للغيرة والحسد وقد كان يعتقد يوما بأن اليرقان هو مرض الناس الغيورين كعقاب لهم على هذا الشعور.

الألوان الأخرى القريبة من اللون الأصفر كالبرتقالي والبرونزي لم تلعب دوراً رمزياً هاما في العصور القديمة، فقط كان اللون البرونزي عند المصريين يرمز إلى الشر أما في الكنيسة الكاثوليكية فكان رمزاً للأرض والواقع.

اللون الأصفر هو اللون الأكثر إشعاعا والأقرب للضوء وقوة إشعاعه تقل عندما نمزجه مع اللون الرمادي، الأسود أو البنفسجي.

بما أن اللون الأصفر حساس جدا فإنه دائما معرض لفقدان خصائصه، فمثلا قطرة من اللون الأحمر تكفي لتحويله إلى اللون البرتقالي وبنفس الوقت يفقد قوة إشعاعه " سطوعه " كما أن قطرة من اللون الأزرق تحوله باتجاه اللون الأخضر، وليس غريبا أن اللون الأصفر هو إشارة الاتصالات في العديد من البلدان، يرمز اللون الأصفر إلى العادات السيئة والغيرة والخيانة والعهر والصفات السلبية الأخرى.

العديد من الرسامين المعروفين في لوحاتهم الفنية أعطى الصفات السلبية أو الإيجابية للون الأصفر.

إن إعطاء الصفات الإيجابية لهذا اللون كان احتجاجا ضد إعطائه الصفات السلبية أو حبا بهذا اللون.

وامتزج اللون الأصفر مع الوردي الفاتح يعطي اللون الأصفر تظليلا أخضر، وبنفس الوقت يخفف من لمعانه وسطوعه، أما امتزاجه مع البرتقالي فيحوله إلى برتقالي فاتح. بينما إذا مزجناه مع اللون الأخضر فيصبح براقا ولامعا، وذلك لأن اللون الأخضر يتألف من اللون الأصفر والأزرق، واللون الأصفر يؤدي في هذه المجموعة إلى التفوق على اللون الأخضر، أي يرجح عليه. إذا أضفنا الأصفر إلى البنفسجي الأحمر فإنه يظهر صفاته وخصائصه بقوة كبيرة جدا.

اللون الأصفر له صفات الاستقلالية والعزلة والغرابة أو عدم الألفة. وهناك فروق كبيرة في الخواص ما بين اللون الأصفر والأزرق، فالأزرق يتصف بالعاطفية، بينما الأصفر فيمتاز بالنضوج، إذا أضفنا الأصفر إلى الأحمر فإنه أي الأصفر يكتسب صفات العلاء والسمو والضوضاء، وعندما نمزجه مع الأسود يصبح أكثر إشراقا ولمعانا من بقية الألوان.

اللون الذهبي:

من الصعب تحديد الخط الفاصل ما بين اللون الأصفر والذهبي، ويرتبط اللون الذهبي منذ العصور القديمة بالشمس فالتاريخ والأساطير والصور مليئة بالأبطال الشاربين بالكؤوس المصنوعة من الذهب، أو الحاملين تفاحا ذهبيا، أو الذين يركبون على الأحصنة الذهبية.

وغالبا ما كانت تسمى الأزمنة المفيدة للأجيال والملائمة لها بالعصور الذهبية، اللون الذهبي هو لون العدالة والاستقامة والذكاء والإخلاص، وهو ليس فقط علامة قوة السماء، وإنما يظهر على رسومات الفنانين القدماء كشعاع المادة ورمز العظمة والسمو وعرش الشمس وقوة الكون والهالة فوق رؤوس القديسين.

كما أن للون الذهبي قوة أرضية، فهو كمعدن نبيل له قيمة وأهمية تؤثران على الاقتصاد والتجارة.

في فن الرسم الحديث تضاءل استخدام اللون الذهبي منذ أن اعتبر الفيزيائيين الذهب معدنا نبيلا وذا بريق.

والاقتصاديون اعتبروه عنصرا هاما في اقتصاد الدولة والميزانية، وقد اعتبر اللون الذهبي براقا فقط تحت تأثير ضوء مناسب وانعدام هذا الضوء يجعل منه لونا باهتا وغير ذي قيمة، وعند

يوجد اللون الذهبي بشكل مستقل فإنه يبدو وكأنه ذو لون برونزي أصفر، وفي هذه الحالة لا يكون بريقه مرئيا، ذلك أنه فقط وجود ألوان أخرى معه يبرز بهائه وجماله، مثلا في لوحة ريمبراندت Rembrandt "رجل في قلنسوة ذهبية".

في الحقيقة إن مصدر الرسم باللون الذهبي في العصور السابقة كان المنبه الديني، أما في العصور الحديثة فإن هذه الحقيقة طرأ عليها تغير، والهدف الرئيسي لاستخدام اللون الذهبي في الرسم أصبح في تمييز نفاسة ونبالة اللوحة الفنية، وبالتالي فإن أهمية استخدام اللون الذهبي قد طرأ عليها تغير في الرسم وانتقال من الروحي إلى المادي.

اللون الأخضر:

يلعب هذا اللون دور الوسيط ما بين اللون الأزرق والأصفر، لأنه يتألف من مزيج اللون الأزرق والأصفر، وخواصه هي انعكاس لخواص كلا اللونين.

خواص اللون الأخضر قريبة من خواص أحد اللونين، وذلك تبعا للمساهمة النسبية المئوية لمكونات اللون الأخضر. يرمز اللون الأخضر إلى عالم النباتات واليخضور في الكون، وتتعلق استمرارية الحياة بالضوء " اللون الأصفر " وبالماء والهواء "اللون الأزرق"، وارتباط اللون الأخضر بالماء أكبر من ارتباط اللون الأزرق بالماء، فمثلا إذا امتزج اللون الخضر بكمية قليلة من اللون الرمادي فإن اللون الأخضر يصبح بليدا وأقل حركة، كلما كان بريق أو لمعان اللون الأصفر في اللون الخضر أقوى كلما مثل ذلك وبشكل كبير الشباب والربيع والحيوية النشاط. وعندما يكون بريق أو لمعان اللون الأزرق أقوى في اللون الأخضر فإنه يظهر فيه قوة روحية، اللون الأزرق الجليدي الموجود فيه قليل من الأخضر يكون باردا وتشع هذه البرودة بشكل أقوى.

اللون البنفسجي:

لم يكن هذا اللون أقل جمالاً من لون الأرجوان الأحمر وكان يعتبر لون الآلهة، وكان عرش سليمان مكسوا ومغطى بنسيج أرجواني اللون، وكان الناس المتميزون يمنحون كمكافأة ثيابا ذات ألوان بنفسجية، حيث كان ذلك وساماً ملكياً أو كان رمزا للتقدير والاحترام.

وكانت النساء اللواتي يشغلن مواقع هامة في المجتمع يرتدين ملابس مخملية شفافة ورقيقة وذات لون بنفسجي، وثياب الكرادلة ورجال الكنيسة الآخرين ذات اللون البنفسجي الأحمر في تظليلاته المختلفة، مشتقة من الأرجوان القديم، وقد طرأ تغير على رمزية اللون البنفسجي، حيث تم الاستغناء عن القاعدة التي كان معمولاً بها حتى اليوم بخصوص ثياب الكهنة وتم الشروع بارتداء ثياب بلون بنفسجي في أيام الآحاد الأربعة التي تسبق أعياد الميلاد المجيد، وفي أيام الصوم وبمناسبة التكفير عن الذنوب والاعتراف ومغفرة الخطايا.

اللون البنفسجي ليس لوناً أحمر ولا أزرق، وبنفس الوقت فهو دافئ وبارد "الأحمر، الأزرق". يحتل ضمن الألوان الأثني عشر الأساسية مكانا قبل اللون الأصفر، الذي يعبر عن الفهم والمعرفة، بينما اللون البنفسجي يعبر عن عدم المعرفة والحذر. إنه لون روحي ويسهل للإنسان نسيان العالم والحياة وبالتالي الانشغال بالأفكار والمسائل الدينية. يفسر ذلك بروز هذا اللون في أشكال الرسوم على ألواح النوافذ الزجاجية للقديسين والكنائس. ويلبس الثياب البنفسجية كل من الكهنة والكراولة ورجال الكنيسة حيث تثير فينا الإعجاب والتقدير. وأثناء الأعياد الدينية تخلق التزيينات ذات الألوان البنفسجية مناخ الجلال والوقار والسمو. اللون البنفسجي ذو التظليل الأرجواني الأحمر وعلى السطوح الكبيرة، تثير الرعب والرهبة لدى الناس، ويبدو وكأنه علامة تفكك وانهيار العالم، أما البنفسجي القاتم فيعني الأساطير والاعتقادات الخاطئة والتعاسة، ويرمز إلى الظلمة والموت، البنفسجي الأزرق هو علامة التضحية والغداء والعزلة، بينما البنفسجي الأحمر فهو تعبير عن المحبة الروحية والسيطرة الروحية.

الأزرق السماوي:

إنه لون السماء وغالبا ما كان يعني كل ما هو سماوي ومبهج، فعند الهندوس كان رمز المطر كما أنه كان يعني أيضا كريشنا Krishna وفي الأساطير كان مفترضا أنه يحمي الإنسان من السحر والشعوذة، أما اللون الأحمر فكان له نفس الأهمية في العصور القديمة، وكان عند الفراعنة رمزا للإله عمون "أمون"، أما اللون ألكحلي واللون الأسود فكانا رمزا لإله النيل والماء وقديما اعتقد بأن السماء تمثل قبة صلبة وغير متحركة. ولهذا

السبب كان الأزرق السماوي أيضا رمزا للثبات والوجود والإخلاص. وعند اليهود كان اللون الأزرق السماوي يذكر بالسماء، كما أنه كان لون لباس رابين كرمز للارتباط والتعلق الوثيقين بالسماء.

في العصور الأولية كان اللون الأحمر معنى مشابه للذي كان للأزرق السماوي لاحقا، وبنفس الوقت كان للون الأزرق السماوي بعض المعاني المتشابهة مع الأبيض مثل: النقاوة والشفافية والصفات الأخرى للسماء.

اللونان الأزرق والأبيض كانا رمزا لمريم العذراء، حيث كانا يرمزان إلى طهارتها وعفتها، علما أن العديد من الفنانين في القرون الوسطى كانوا يرسمون ملابس السيدة العذراء باللون الأزرق.

في المذهب الكاثوليكي اللون الأزرق هو رمز الروح القدس، أما في الكنيسة الأرثوذكسية الشرقية، فإن هذه الأمور كان يرمز إليها باللون الأحمر والأرجواني كانا في الكنيسة الشرقية رمزا للبحر والهواء ولقوة الحياة. عند الصينيين كان اللون الأزرق السماوي والخضر يرمزان إلى الرأفة والشفقة وإلى الأشجار والشروق والثبات، ويقالا إن اللون الأزرق هو أول لون عرفه الإنسان وقد سماه غوته بثوب الظلام " الغسق " الرقيق، ويوجد في العناصر الأربعة للحياة وهي:

1 – الأرض – تضم تظليلات مختلفة من اللون الأزرق.

2 – الماء – ويمثله الأزرق القاتم، البنفسجي أو الأخضر المزرق

3 – الهواء – الأزرق الفاتح.

4 – النار – اللون الأزرق.

ويعني اللون الأزرق الاستقامة والنضوج وعند العديد من الناس يمثل رمزا للإخلاص ويعتبر لونا محافظا ومتحفظا. وعلى العكس من اللون الأحمر الذي يمتلك صفاتا إيجابية، فإن اللون الأزرق يمتلك صفاتا سلبية، أي أن الأحمر يعطي والأزرق يأخذ، والزرق دائما بارد أما الأحمر فدائما دافئ، اللون الأزرق في الديانة المسيحية يرمز إلى الإيمان وعند الصينيين فيرمز إلى الخلود.

عندما نضع الأزرق على الأصفر فإنه أي الأزرق يصبح باردا جدا ويفقد كلية قوة سطوعه ولمعانه "إشعاعه". اللون الأصفر بالامتزاج مع اللون الأزرق يخفض أو بالأحرى يقلل من الصفات التدينية للون الأزرق ويجعله باهتا. إذا مزجنا اللون الأصفر الذي هو المعرفة والنضوج والرشد مع اللون الأزرق الذي هو رمز الإيمان فإننا نحصل على اللون الخضر الذي هو رمز الإسلام ووحدة العقيدة والمعرفة.

عندما نزهي اللون الأزرق حتى ظهور بريق أو سطوع اللون الأصفر فإنه يبدأ بإرسال أشعة باردة ويصبح شفافة لدرجة أن اللون الأصفر إذا وضعناه إلى جانبه يبدو غير شفاف.

اللون الأزرق الموضوع على الأسود يصبح نقيا وناصعا. يعني اللون الأسود الظلمة وعدم المعرفة والجهل، ويبدو اللون الأزرق هنا كرمز للإيمان الطاهر والقوي الذي يشع في الأفق البعيد. إن امتزاج الأزرق مع البنفسجي الفاتح يبدو خاويا وضعيفا لأن في تركيب اللون البنفسجي الفاتح يدخل قليل من الحمر الحركي، وهذا يعطي للون الأزرق دفعا إلى الأمام وإذا زدنا قتامة اللون البنفسج الفاتح فإن اللون الأزرق يبدأ بالإشعاع، يصبح اللون الأزرق غير هادئ ومرتعشا إذا مزجناه مع اللون البرونزي.

إن الارتعاش هذا ينشطه ويحدثه اللون البرونزي ويعطيه حيوية وقوة. يحتفظ اللون الأزرق بخواصه " البرودة والقتامة " عندما نمزجه مع اللون البرتقالي الأحمر، بينما مع اللون الأخضر يصبح حمراويا وبهذه الطريقة يتم الإشباع الكبير الذي يتصف به اللون الأخضر.

اللون الوردي:

يتألف هذا اللون من مزيج الأرجوان الأحمر واللون الأبيض، إنه لون الانعزال ولون لباس الشهداء.

اللون البرونزي:

إنه لون الأرض ولون لباس السكان في القرون القديمة. العديد من الكتب كنيتش هوفيلاند وصفوا الغسق والليل وخاصة المساء بألوان برونزية.

اللون													
ما قبل التاريخ	*										*		*
مصر	*		*	*		*	*	*					
بلاد ما بين النهرين	*	*	*			*							*
الهند	*	*	*			*				*			
اليابان والصين	*	*	*	*						*			
اليونان	*	*	*										*
روما	*	*	*										
بيزنطة	*	*	*			*		*					
العرب والأسلام	*	*	*	*		*	*	*		*	*		*
أوربا من منتصف ق 13 حتى 16	*	*	*								*		*
أوربا من منتصف ق 16 حتى ق 18		*		*	*				*		*		*
الانطباعية	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
التعبيرية والتأثيرية	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

الجدول رقم /14/

الاستنتاجات الناجمة عن الدراسات والتحليلات التي تم إجراؤها:

عندما يختفي النور ويحل الظلام فإن الكون يغدو خالياً مملاً وضبابياً غامضاً وذلك لأنه مع اختفاء الضوء تختفي الألوان التي تعبر عن جمال وروح الطبيعة والتي بدونها يكون العالم رمادياً وجامداً لا حياة فيه، وكم هو محزن تصورنا بأن هذا الكون رمادي وجامد كالرماد الذي لا قيمة له أو كالجسم الميت، وبأن كل شيء رمادي، بحيث لا يمكن تمييز أي شيء فيه، وكم تكون الحياة حزينة بين الألوان الرتيبة الرمادية. إن الألوان هي كالموسيقى تغمر الكون مع كل إشعاع للشمس ومع سطوع القمر، ولولا الألوان لتغلبت البشاعة على الجمال ولولا الضوء لما كان هناك أمواج للظلال ولا كان هناك أمواج

شعرية ولا صبح سعيد أو شفق الأحلام ولما كان بإمكاننا أن نرى كيف أن الشمس عندما تغرب تترك وراءها ألوانا مشعة وذات صفات مميزة.

لننظر: على شاطئ البحر الدافئ يجلس الناس يعجبون بألوان الشمس الغاربة حيث وداع الأضواء المفرحة والبهيجة مع الأمواج الهادئة، وإنهم يشعرون كيف تتحول الحقيقة إلى حلم وإلى جانب هؤلاء يقف الفنان مدهوشا ومفتونا، كما أنه يرى كيف أن الطبيعة ترتدي ثوبا بنفسجيا، واللون الأصفر للماء يتراقص مع الكون الذي يهتز ويلمع بشكل جميل وجذاب.

مثل هذه الصورة للمساء قدمها غارسيل غرابل"GarsilGrabll" في عمله الفني " الشفق والرومانسية "، وهذه الصور والمناظر ساعدت على إبداع هؤلاء الكتاب من عصر الرومانسية مثل: لامارتين– هوغو – بوشكين – وكذلك الشعراء المعروفين جيدا في العالم العربي مثل: إبن الرومي والبحتري وجبران خليل جبران " الذي كان رساما أيضا " وآخرين.

هؤلاء رأوا مثلما رأى الرسامون بأن تلون الموضوع أو لونه يحدد جماله.

إن الانطباعات الناجمة عن تغيير الضوء واللون تم تقديمها بأحسن صورة لأعمال الفنانين الانطباعيين. ويكفي أن نذكر باللوحة الفنية لمونيه C. mont "الانطباعة– شروق الشمس" وقد اعتبر فان غوغ "Van Gogh" أن الألوان هي الصفة النوعية والخاصة لكل شيء كما أكد ماتيسه Matisse بدوره أن الألوان تمتلك في طياتها قوة تأثير على إحساس الناظر إليها وإمكانية وصف الأشياء وتمثيل ظواهر الطبيعة وبحسب ليغير Leger فإن اللون يمثل ضرورة أساسية لحياة البشر مثل النار والماء اللذين كانا من عناصر الحياة الأساسية والتي لا غنى عنها، وفي النهاية يقول رينوارRenoir إن اللون هو سعادة الوجود وفرحه وشبابه الدائم.

هذا وإن قائمة الرسامين اللذين لعب اللون والضوء في لوحاتهم الفنية دوراً أساسياً جدا ومن بين ما تتضمنه ليوناردو دافينشي – رامبراندت – موريللو– غويا، وكل هؤلاء رأوا أنه لولا الضوء لما كان هناك وجود للون كما أن أعمالهم بدونه لفقدت معناها.

وكان كل الحق مع الانطباعيين عندما تحرروا من تلك القواعد التي لم تمنحهم حرية التصرف في البحث عن انطباعات جديدة ناجمة عن الاستسلام للألوان وللضوء ، فقد أرادوا في الفضاء المفتوح المشاركة مع الشمس لكي يبرهنوا أن العالم الذي نراه هو وحده الضوء والألوان ، وبينوا أن أشكالا معينة ليس لها أية قيمة عندما تنقصها الإضاءة الشمسية وبالطبع فإن الذين سبقوهم قدموا إسهامات وخدمات كثيرة في هذا المضمار، حيث يأتي باولو فيرونيس– جورج داومير– لويس لوروا – فرانشيسكو فيليبيني، كأفضل الأمثلة على ذلك، وكذلك دولاكروا الذي له في فترة معينة من نشاطه احتكاك حيوي مع ثقافة وحضارة الشرق ، ويمكننا الاعتقاد بأن هذه الاتصالات مع الشرق هي التي أغنت معرفته في مجال الرسم من خلال الكشف عن مبدأ التضادات والألوان المتممة ، حيث زودته بموضوعات غريبة الطراز كفاية لكي تبين في تلك الموضوعات كيف أن الشمس تخترق وتنفذ إلى كل الأشكال ملهبة تقريبا عيني المشاهد ومحدثة بهذه الطريقة حقولاً أو مجالات للتصورات والتخيلات التي تكمل بشكل غير كاف الواقع المنظور " المرئي " واليوم تقدم التكنولوجيا إمكانيات تشكيل الأصباغ بمختلف الألوان وهذا يعطي إمكانيات أكبر للرسامين مؤدية بذلك في الحالات المتطرفة إلى حلحلة العلاقة ما بين اللون والشكل . والنظريات التي تتحدث عن اللون باعتباره العامل الأول الذي يخلق الجمال أصبحت أكثر شعبية، ويمكننا التنبؤ بأنه مع الوقت ستتحول نظريات الألوان إلى " علم الألوان " وذلك بفضل شجاعة وطموح المبدعين، وأثناء الرسم والتصوير يلاحظ أن ظهور بعض الألوان له علاقة مع الحالة النفسية التي يكون عليها الفنان، وعلى العكس من ذلك فإن استخدام ألوان معينة قد يجلب أو يحدث جوا إما مرحاً أو حزيناً تبعا لنوع الألوان، فاتحةً كانت أم تظليلات للرمادي والأسود وهذا مايعني إن الدراسات المعمقة للون ومع مرور الزمن يمكن أن نشير بأن اللوحات تختلف عن بعضها وفق المكان والزمان والبيئة المحيطة بالنسبة للون والفراغ والتي تتحكم بها قوانين مدروسة، ويمكن القول أنه لرؤية الفنان للألوان تكون مغايرة وفق المكان الجغرافي والبيئي حيث تسيطر وببساطة ألوان مختلفة ويمكن رؤية الأشكال بشكل آخر والأشياء تُرى أيضا بشكل

مغاير، كذلك تتشكل صور تلوية – ظلال مغايرة نتيجة الإضاءة الخاصة والنوعية لهذا العرض الجغرافي.

إنه برهان على كم هو كبير تأثير الضوء واللون على الإدراك الحسي للأشكال، ويمكن أن يكون هذا البرهان ذاتياً إلا أنه مبرهن تجريبياً في الرسوم واللوحات الفنية.

ويعتمد الفرق في رسم وتصوير المناظر الطبيعية في كل من المناطق الجغرافية الباردة والضبابة والمشمسة والحارة، على طريقة المعالجة والتعامل مع الألوان والتشكيل الفني، فمثلاً في الصور واللوحات الفنية التي ترسم في سورية أهم شيء هو الضوء، فسورية تقع في منطقة المناخ المعتدل، وأيضاً يوجد فيها مناخ رطب جداً في الجبال، ومناخ جاف جدا في البادية أو الصحراء السورية.

كذالك في اللوحات الفنية وقبل كل شيء فن العمارة في دمشق وإحدى أهم الصفات المميزة هي الظروف أو الشروط الطبوغرافية والمناخية. فعلى المناطق الجافة والحارة وجدت طرائق خاصة لبناء المدن والأحياء السكنية ونشأت أنواع عديدة ومختلفة من الطراز المعماري المختلف عن الطراز الأوروبي.

في سورية كان أكثر أهمية بالنسبة للأعمال الفنية هي: الجلاء والقتمة الحادان " المميز من زاوية ورود الأشعة الشمسية " طبيعة الإضاءة وخواص الجو، ولون الضوء الساقط على السطوح الملونة، وكذلك التأثير السيكولوجي للون تبعا لنوع ترتيب اللون وكيفية وضعه، وأغلب الألوان التي استخدمتها هي اللون الأصفر والبرتقالي، الأبيض الدافئ والأزرق السماوي والبني المصفر ولون المغرة الصفراء والظلال الخضراء البنية المستخدمة للتضاد التي تسقط من المادة.

كما أنه يؤخذ بعين الاعتبار في اللوحات الفنية السطح المميز أي الملمس texture لكل من الجدران – السقوف والرسوم التفصيلية للبيوت السورية.

أما بالنسبة للوحات الفنية في أوروبا فقد يظهر الضوء المتشتت الذي يعبر الغيوم، إذ تطغى الحزمة الباردة للألوان والخطوط المتلاشية وقليلة الوضوح خصوصاً في المجسمات وطريقة توزع الضوء والظل الناعم " الجلاء والقتمة " وكذلك الفضاء والأفق الضائع في الألوان الزرقاء السماوية والرمادية.

أما بالنسبة للتجارب التي خاضها الرسامون الأوربيون الذين سافروا إلى الأقطار العربية أي الذين اجتازوا ما يسمى: " طريق الفن " بالاتجاه المعاكس لفناني الشرق والمناطق المشمسة والتي يسيطر عليها الضوء القوي.

كالفنان الرسام الفرنسي أوجين ديلاكروا Eugene Delacroix الذي قام بزيارات عبر الشرق فوصف في مفكرته " مذكراته " عن رحلاته بإعجاب كبير ذلك التلوين المتنوع وطريقة توزع الضوء والظل وقوة أو شدة الألوان،

بعد عودته رسم في باريس لوحات تحت تأثير انطباعاته من المغرب والجزائر. هذه اللوحات تنفس بقوة وحيوية الألوان التي حتى هذه الفترة لم يحصل عليها أي رسام، حتى أن هذه الطريقة في استخدام الألوان عبرت إلى لوحاته الفنية حول الموضوع الديني والتاريخي.

وهناك فنان معروف بشكل أقل من ديلاكروا، إنه البروفسور ماريلهاتMarilhat بعد رحلاته إلى كل من اليونان وسوريا ومصر قام قبل كل شيء برسم منظر دمشق والقاهرة ووادي النيل، ورغم أن التشكيلات والأعمال الفنية هي تقليدية، فإن ما أثار إعجابه هو التلوين والضوء في الشرق الأدنى وأفريقيا.

وهذا إن دل على شيءيدل أن الفنان هو ابن بيئته ولكن بالأمكان أن يتأثر بالمكان الذي ينتقل إليه ويبقى حاملاً أثر محيطه السابق والذي عاش فيه.

المراجع والمصادر العربية والأجنبية:

1- حرستاني ربيع. " الإظهار المعماري واللون " دمشق 1998م.
2- دملخي. إبراهيم " اللون نظرياً وعملياً " جامعة دمشق 2018م.
3- ضاهر.ف.م." ديكور المنزل " بيروت 1978م.
4- ضاهر.ف.م." اللون والضوء " بيروت 1979م.
5- ضاهر.ف.م." مبادئ العمارة الداخلية " بيروت.1979م.
6- علوني. عبد العزيز " تاريخ الفن والعمارة" دمشق 1976م.

7- Alberan J."interaction of color" -London 1963.
8- Anaheim R. "Sztuka, percepcja wzrokowa"- Warszawa 1978r
9- Baran I."oświetlenie w handlu"Warszawa 1969r
10- Beaudeneau J."Harmonie des couleur "Paris1957.
11- Birren F."Color form and space"New Yourk1961.
12- Birren F."Color in industry today "London 1960.
13- Birren F."Light color and environment "New York 1969.
14- Birren F."Creative color New York 1961.
15- Birren F. Color Psychology and Color Therapy, U.S.A, 1950.
16- Bartieson.J.C."Color a quiet to Basic M..R .Burnham R. Hanson fact and concepts "1961.
17- Bustanob J.H." Principles of color and color mixing, wydawnictwa McGraw-Hill, London 1947.
18- Chrościcki W. "Zagadnienia wzajemnego oddziaływania światła i barwy we wnętrzach 'Warszawa 1964r.
19- Chevroleul M.E."De La Loi contrasté simulation de couleurs et de l'assortiment des objects colorés" Paris 1938.
20- Cyprian.T. " Fotografia i technologia "Warszawa 1966r.
21- Dean B.J Wyszecki "Color in business science industry "New York and London 1958.
22- Deaudeneau.J. Ernest Pfeiffer.H."Harmonie des couleurs "Paris 1957.
23- Dederko W."Oświetlenie w fotografii "Warszawa 1963r.
24- Delacroix E."Journal"Paris 1960.

-25 Déribéré M."La color dans les activités humaines "Paris 1968.
-26 Encyclopedia British. Volume 6 -Chicago 1962.
-27 Estreicher K. "Historia Sztuki w zarysie" Kraków 1987r.
-28 Fillacier J. "La pratique de la couleur " Paris 1986.
-29 Gogh, v.v Letter to Anton Ridder Van Rappord, In. The Creative process, ed. By B Chiselin, New York: The New. Amer. Libr. 1952.
-30 Halford B.L. "Color rules your home "New York 1958.
-31 Harper& Bothers publishers " Color Planning for bussinesand "New York 1958.
-32 Hiler, Hi The Painter's Pocket Book of Methods and Materials, .London: Faber and Faber; 1977
-33 Hogan, S. Healing arts: The history of art. London: Jessica Kingsley 2001.
-34 Itten J.L." The elements of color" New York 1970.
-35 Kępiński Z."od Newtona do Delacroix "Warszawa 1975r.
-36 Kravkov S.V. "Głaz i jego robota " Moskva 1950r.
-37 Le Grand J. " oczy i widzenie"Warszawa 1961r
-38 Leonardo DaVinci " Trakta o malarstwie" Warszawa 1961r.
-39 Libraire Larousse troi volumes Paris 1965.
-40 Łowczycka.J."Mój dom" Wrocław 1983r.
-41 Minnaret.M. "Światło i barwa w przyrodzie" Warszawa 1961r.
-42 Mirski.Z. "Kształtowanie wnętrz produkcyjnych" Warszawa 1986r.
-43 Matisse, H. Matisse on Art, ed, by J.D. Flam, Oxford: phaidon, 1978,
-44 Nicoll. A. " Dzieje teatru " Warszawa 1974r.
-45 Ralph.M.E. "An introduction to color "London 1948.
-46 - Read, H. Concise History of Modern Painting, London: Hudson & Methuen, 1980.
-47 W architecturze i budownictwie "Warszawa "Zagadnienia barwy 1956r

مصطلحات: عربي إنكليزي

المزج الإضافي	Additive mixture
ألوان حيادية	Achromatic Colors
أزرق	Blue
بنفسجي مزرق	Blue Violet
أزرق مخضر	Blue Green
مفهوم التألق البيولوجي	Bioluminescence
المصابيح الكهربائية	Bulbs
اللون الصوفي البيجي "بيج"	Beige
اللون الأساسي أو الخلفي	Background
اعتبار العين كنظام بصري أو ظلمة بصرية	Camera obscure
بالجلاء والقتمة	Chiaroscuro
اللدائن	Clinker
الرسومات التفصيلية	Detail
الآثار المعدنية	Effects
نظرية أوغين فيرون	Eugene veron Theory
الحجر الأزرق	Erdoise
المواد ذات السطح الأملس أو اللامع كالآنية المطلية بالمينا	Enamelware
الضوء البارد	Emit \ Cold Light
بلورات الفوشين	Fuchsine
الألوان الأولية	Primary Colours

Induction	طريق التحريض
Irregular	نظامي
Green	أخضر
Chromatic Colors	ألوان لونية
Contrast Color	اللون المضاد
Glaze	المسحة الزجاجية
Glowworm	حشرات سراج الليل
Grassmans Laws	قوانين غراسمان
Luminescence	أشعة تألقيه "التألق"
Light Institute	معهد الضوء
Lumini ferrous	الطبقة الضيائية
Lamps	المصابيح
Madder	لون الصباغ
Mingling	بالوميض
Mass and detail	تحديد شكل المجسم والرسم التفصيلي
Organism	منظومة الإنسان
Orange	برتقالي
Optimum	ألوان أمثلية (مثالية)
Plastic Art	الفن التشكيلي
Postimpressionism	مرحلة الانطباعية المتأخرة
Photochemical Origin\ Photodeniicd	منشأ ضوئي – كيميائي
Purkinje Image	إنعكاس الصورة
Red	أحمر

Red orange	برتقالي محمر
Red violet	بنفسجي محمر
Regular	الأنموذج النظامي
Reflex	انعكاسات قوية
Reflector	عاكس
Subtractively	شكل إطراحي
Subjective	العوامل الذاتية
Subtractive mixture	المزج الإسقاطي
Spectrum locus	الألوان الطيفية على مساحة الدائرة
Subtraction	إسقاط
Static	المنظومات السكونية
Scale	مقياس أو سلم
Scencelumini	ظاهرة التفلور
Slide	إسقاط الصور الفوتوغرافية
Tone	الدرجة اللونية
Tow tone	وقعان صبغيان
Texture	الملمس
Value	الإشراق اللون
Violet	بنفسجي
Yellow	أصفر
Yellow green	أصفر مخضر
Yellow orange	برتقالي مصفر
Zdematerialized	اللون مجرداً من المادة

اللجنة العلمية :

د. علي سليمان

د. عهد الناصر رجوب

د. يوسف البوشي

المدقق اللغوي

محمد هيثم غرة